ROMA - Gennaio 1929

Anno XXXVIII - N. 1

L' Elettricista

Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

1892 - Giornale di Elettrotecnica - 1929

DIRETTORE E FONDATORE:

PROF. ANGELO BANTI

Volume XXXVIII - 1929

ROMA
CASA EDITRICE "L'ELETTRICISTA,,
1929

INDICE PER MATERIE

Teorie dell' Elettricità — Ricerche sperimentali.

Elettrometallurgia e Siderurgia — Forni elettrici.

Trazione Elettrica.

Trasmissione a distanza — Trasporto energia — Impianti vari — Idraulica.

Radio — Telefoni — Telegrafi.

Bibliografia.

Congressi - Esposizioni - Concorsi.

Legislazione - Finanza - Tariffe.

Istruzione Tecnica e Professionale.

Miscellanea.

Dinamo – Motori Trasformatori Turbine, ecc.

INDICE DEGLI AUTORI

A

B

C

D

G

J

M

N

O

P

R

S

T

V

Z

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXVIII - N. 1 — **ROMA - 31 Gennaio 1929** — SERIE IV - VOL. VIII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50**. ESTERO L. **70**. - UN NUMERO L. **5**.

RADIOTELEFONIA
con raggi visibili ed invisibili

Nella riunione della Società Italiana di Fisica, della quale rendiamo conto in altra parte di questo fascicolo, il prof. Quirino Majorana ha riferito ai soci e ad una eletta schiera di altre Personalità della scienza invitate alla detta riunione, sopra alcuni metodi da lui recentemente ideati di *radiotelefonia con raggi visibili ed invisibili*, illustrando la sua esposizione con numerose e brillanti esperienze, delle quali è stato sempre un geniale maestro.

Il Majorana ha iniziato la sua conferenza col ricordare che tra i primi sistemi di telefonia ottica va considerato quello fondato sull' uso di un arco voltaico parlante. Il fenomeno fu scoperto come è noto da Simon, e consiste nella modulazione della corrente continua di alimentazione di un arco voltaico, mediante un circuito microfonico. Alle fluttuazioni di tale corrente corrispondono sia delle vibrazioni di carattere acustico, provocate dalla variabile energia che provoca l' accensione dell' arco, e che si trasmettono nell' aria ambiente; sia dalle fluttuazioni nell' intensità luminosa emessa dall' arco. - Il Ruhmer ebbe la felice idea di proiettare in lontananza mediante lenti o specchi tale luce, di concentrarla indi su una cellula a selenio, ottenendo così la trasmissione ottica della parola. Il dispositivo di Ruhmer rappresentava dunque un notevole progresso di fronte al fotofono di Bell, e mentre questo utilizzava in sostanza l' azione calorifica delle radiazioni, quello di Ruhmer poteva dirsi proprio un sistema di telefonia con luce visibile, giacchè il selenio è particolarmente sensibile per la luce gialla.

Queste classiche ricerche od applicazioni si appoggiano sul concetto di far variare l ampiezza delle vibrazioni ad altissima frequenza quali quelle ottiche (dell' ordine di 3.10^{14} vibrazioni al 1" per il rosso), con un ritmo di carattere acustico, e tale operazione è quella che dal Majorana era stata precisamente chiamata *modulazione* molti anni addietro. Questa telefonia ottica, che è per suo carattere perfettamente dirigibile, può essere sostituita dalla telefonia con radiazioni elettromagnetiche di tipo radiotelegrafico, assumendo allora la comune denominazione di radiotelefonia. Questa, come la radiotelegrafia, permette la diffusione in tutte le direzioni delle segnalazioni telefoniche (radiodiffusione); e, salvo opportuni accorgimenti, non è affatto unidirezionale. Il Majorana ricorda di essere stato uno dei primi, e forse il primo, ad occuparsi con successo della radiotelefonia, e ciò avvenne circa 28 anni addietro precisamente nello stesso Istituto Fisico di Roma. Possiamo infatti aggiungere che i volumi de "*L' Elettricista*" dal 1902 in poi riferiscono saltuariamente i primi studi del Majorana su questo importante argomento e che nel numero 23 del 1908 di detto giornale, sono riassunti tali studi e sono descritte le comunicazioni radiotelefoniche che, per la prima volta, col sistema Majorana, si poterono attuare tra Roma e Civitavecchia e tra Roma e Trapani.

Ora, mentre colla telefonia ottica di Ruhmer si modulano vibrazioni della frequenza di 3.10^{14}, con la radiotelefonia questa frequenza si abbassa a 3.10^{6} (per lunghezza d' onda di 100 metri). E così una vibrazione acustica di 1 millesimo di secondo, comprende in telefonia ottica 3.10^{3} vibrazioni. Si comprende perciò come in entrambi i casi si possono ottenere risultati pratici del tutto soddisfacenti dal punto di vista della riproduzione dei suoni.

Enorme è però la differenza di frequenze modulate in tali due casi, e il Majorana si è domandato se non sia possibile realizzare della telefonia ottica servendosi di frequenze al di fuori dello spettro visibile, sia ultraviolette che infrarosse. Tale duplice problema è stato da lui successivamente risolto negli ultimi anni.

Per quanto concerne la telefonia con luce ultravioletta, il Majorana ha scartato l' uso del comune arco voltaico a causa della sua instabilità. Ha pensato invece di modulare un arco a mercurio, contenuto in un' ampolla di quarzo. È riuscito in tale intento facendo agire su questo arco la corrente microfonica, convenientemente amplificata. Così, con un arco assorbente circa 300 watt (3 ampere e 100 volt) egli può far pulsare sotto l' azione della parola la corrente dell' arco, per circa un ampere. Con opportuna dimostrazione, fa constatare agli intervenuti il suono emesso dall' arco, e più specialmente la fluttuazione della sua luce.

L' arco a mercurio emette un forte gruppo di righe spettrali ultraviolette intorno a 3650 Angstron. Ponendo davanti ad esso un vetro all' ossido di nichel, attraverso questo schermo passano solo quelle vibrazioni (Wood). E così si comprende come si realizzi una emissione di radiazioni ultraviolette invisibili e trasportanti le vibrazioni di frequenza acustica. Alla stazione ricevente, una cellula fotoelettrica al sodio, su cui il Majorana fa battere il fascio di tale radiazione, permette la riproduzione della parola o dei suoni trasmessi. Egli annuncia che con opportuni accorgimenti ha potuto ottenere delle ottime trasmissioni tra due stazioni poste in libera visuale, alla distanza di circa 20 chilometri.

Per la luce ultrarossa, il problema si presenta più complicato Infatti non si può adoperare per distanze notevoli

ancora l'arco a mercurio, perchè questo è assai povero di tali radiazioni. D'altro canto non è possibile o non è facile pensare alla modulazione di una sorgente luminosa ricca di tali radiazioni, come sarebbe un solido incandescente. Essa infatti presenta grande inerzia calorifica, e non sarebbe pronta e obbediente alla causa modulante.

Il Majorana ha rigirato questa difficoltà eseguendo la modulazione non direttamente sulla sorgente, ma sulla luce da essa emessa, intercettandola più o meno mediante schermi mobili. Egli è riuscito così a costruire dei modulatori elettromeccanici di vario tipo, e ne presenta qualcuno. Con tali modulatori, un fascio di luce partente da una lampada comune ad incandescenza, rimane modulata con esatta rispondenza alle vibrazioni acustiche prodotte davanti un microfono. Ora tale luce può essere schermata mediante un vetro all'ossido di manganese, che è trasparente per delle lunghezze d'onda intorno a 1 micron, cioè nell'infrarosso. Quindi si ha qui a che fare con un fascio di radiazioni ancora invisibili, ma situato dall'altra parte dello spettro.

Per ottenere la riproduzione fonica, non può essere usata la cellula fotoelettrica, giacchè, anche se costituita con i metalli alcalini più convenienti (cesio o rubidio), essa è poco o punto sensibile per l'ultrarosso. Il Majorana si serve allora di cellule al tallio o più propriamente ad ossisolfuro di tallio. Annuncia altresì che, non avendone trovate in commercio, giacchè il mercato di tali cellule sembra per ora sospeso, ha dovuto in collaborazione col Dott. Todesco ricercare il modo di fabbricazione delle cellule stesse. Questo modo da lui trovato è descritto con ogni dettaglio in una recente nota all'Accademia dei Lincei (1). Le cellule al tallio presentano un massimo di sensibilità precisamente per quelle lunghezze d'onda intorno a un micron, per le quali il vetro all'ossido di manganese è trasparente. La sensibilità di tali cellule, consiste in ciò: che la loro resistenza, dell'ordine del megaohm, diventa 10 o 100 volte più piccola sotto l'azione delle radiazioni, e più propriamente dell'infrarosso.

Così è realizzato anche il sistema di telefonia con radiazione invisibili infrarosse.

Il Majorana mostra alternativamente il funzionamento dei vari dispositivi da lui studiati e realizzati applicando i suddetti principi. Un altoparlante riproduce la parola trasportata da radiazioni visibili, ultraviolette od ultrarosse, attraverso il lungo corridoio accanto all'aula della conferenza.

Egli termina dicendo di aver voluto richiamare l'attenzione della Società di Fisica sopra i principi scientifici su cui si basano le sue applicazioni, senza volere, almeno per ora, esporre e discutere molti particolari tecnici che sono stati realizzati per rendere sicuro e pratico il funzionamento dei suoi apparecchi.

Noi ci auguriamo che l'illustre nostro amico prof. Majorana, che da tanti mai anni appartiene a quella famiglia spirituale che sorregge l'Elettricista, possa sciogliersi da quelle giustificate riserve con le quali ha chiuso la sua brillante conferenza e, nelle colonne di questo vecchio giornale, renda presto noti i mezzi da lui adottati per rendere pratico e sicuro il funzionamento del suo nuovo sistema di radiotelefonia.

Angelo Banti

(1) Vedi Atti Accademia Lincei Vol. VIII fasc. 2 - 1928.

LE PROPRIETÀ MAGNETICHE DEL PERMALLOY POLVERIZZATO COMPRESSO

Per la sua permeabilità molto maggiore di ogni altro materiale magnetico, la lega ferro-nichel, conosciuta col nome di *permalloy* è largamente usata negli apparecchi di trasmissione (1), come telefoni, relais, trasformatori ecc. Recentemente si sono costruiti con miscugli di polveri di permalloy e di materiali isolanti fortemente compresse, dei nuclei per rocchetti, che si sono dimostrati molto convenienti nelle applicazioni e W. J. Shackelton e I. G. Barber descrivono nel vol. 47 del Journ. of the A. I. E. E., i modi di fabbricazione di tali nuclei, e le loro principali proprietà.

È notevole l'influenza che ha sul valore della permeabilità, la pressione adoperata come è dimostrato dalla fig. 1.

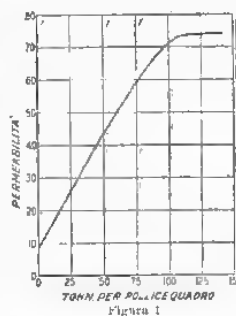



Figura 1

La tenacità di questo materiale è più che sufficiente per resistere alle manipolazioni meccaniche cui deve esser sottoposto.

La resistività, misurata con corrente continua, può variare entro estesi limiti senza influire sulla permeabilità. Il valore normale è da 1 a 20 ohm. cm. Valori al di sotto di questi accennano ad un isolamento difettoso fra le diverse particelle metalliche, cui corrisponde una notevole perdita per correnti di Foucault.

Per indicare i vantaggi di questo materiale, serve la fig. 2, nella quale la curva superiore si riferisce alla polvere di permalloy compressa, e la inferiore al ferro polverizzato e sottoposto a ugual pressione. È notevole la costanza della permeabilità del permalloy per piccoli campi magnetici fino a circa 100 gauss, mentre pel ferro arriva a solo 30 gauss., nonchè la minor variabilità pei campi elevati in confronto del ferro.

Figura 2

Una proprietà ancor più importante è indicata dalla fig. 3, che mostra le variazioni della permeabilità iniziale dovute all'effetto residuo di precedenti forti induzioni, positive e negative. La variazione è massima in prossimità di circa 2500 gauss., ma è sempre notevolmente piccola, mantenendosi sempre al di sotto del 0,5 % del valore iniziale. Dopo essere stato fortemente magnetizzato, il materiale

(1) Vedi L'Elettricista - G. A[illegible] I cavi telegrafici sottomarini dotati di induttanza (The permalloy loaded [illegible]) N. 10 - [illegible]

acquista una permeabilità circa 0,2 % maggiore della iniziale, e le divergenze da questo valore non superano il 0,3 %.

Volendo adoperare il materiale per uno scopo determinato, è necessario conoscere la relazione fra le perdite W nel nucleo, la frequenza f e l' induzione massima B. Si può, per questo, usare la relazione

$$W = \eta v f B^x + \gamma v f^2 B^2$$

ove W è espresso in ergs per sec., v è il volume del nucleo in cm.³ η il coefficiente d' isteresi e γ quello delle

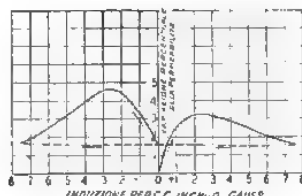



Figura 9

correnti parassite, ed x è l'esponente relativo all' isteresi. Ma poichè ciò che più interessa è la resistenza R_t del rocchetto che equivale alle perdite causate dal nucleo, giova ridurre la espressione precedente alla forma

$$\frac{R_t}{L} = 8 \pi \eta f \mu B^{x-2} + 8 \pi \mu \gamma f^2,$$

ove L è l' induttanza del rocchetto in henry, μ la permeabilità.

Nelle due equazioni precedenti, i primi termini rappresentano rispettivamente la perdita per isteresi e la resistenza che vi equivale, e i secondi la perdita per correnti parassite e la resistenza equivalente. Si vede da esse che la resistenza effettiva dovuta alle perdite per correnti parassite è indipendente dall' induzione; cioè: un rocchetto di data induttanza che ha un nucleo a permeabilità costante, avrà la stessa resistenza dovuta alle correnti parassite, sia esso sottile o largo. Questo, specialmente per le alte frequenze, per le quali le perdite per correnti parassite possono esser le predominanti, è una limitazione interessante per la costruzione di rocchetti di alta efficienza. Per avere piccole perdite per quelle correnti è necessario far piccolo il fattore $8 \pi \mu \gamma$. Col materiale di cui si tratta ciò si ottiene riducendo γ, adoperando nella fabbricazione polveri isolanti molto fini, e anche limitando la permeabilità del nucleo.

La tabella seguente contiene i dati relativi al permalloy e al ferro.

	Permalloy	Ferro
Permeabilità μ (media)	75	35
Coefficiente γ	$0,0021 \times 10^{-6}$	$0,0035 \times 10^{-6}$
Prodotto $\mu \gamma$	$0,16 \times 10^{-6}$	$0,123 \times 10^{-6}$

Perdite per isteresi (per cm³ per ciclo)

Induzione (B_{max})	Permalloy	Ferro
1 gauss	$0,017 \times 10^{-4}$	$0,064 \times 10^{-4}$
2 „	0,08	0,33
5 „	0,64	3,5
10 „	3,7	23,8
15 „	10,7	75,5
20 „	23,5	172,–
30 „	72	

Nonostante che la μ per il permalloy sia più che doppia che per il ferro, il prodotto $\mu \gamma$ è per il permalloy soltanto il 38 % maggiore che per il ferro.

Rappresentando graficamente questi risultati si ha una linea debolmente incurvata, e ciò significa che l'esponente x d' isteresi non è costante nemmeno per le piccole induzioni. Ma le curve per i due materiali decorrono parallelamente, e quindi agli stessi punti corrispondono esponenti uguali. Per una data perdita per isteresi, il permalloy polverizzato è capace di operare a densità assai maggiori.

Dividendo per B² il fattore ηB^x, che è la perdita per cm³ per ciclo, si ottiene la parte variabile del termine corrispondente dell'equazione per la resistenza equivalente, cioè ηB^{x-2}. Tali valori moltiplicati per la permeabilità media sono rappresentati nella fig. 4 in funzione dell' induzione. Se le ordinate si moltiplicano per $8 \pi f$ si ha la resistenza

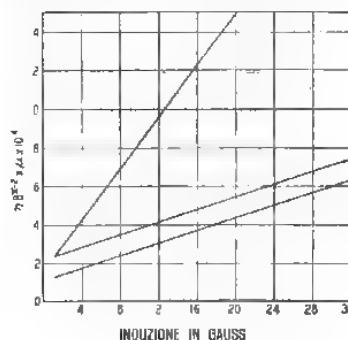



Figura 4

equivalente alla perdita per isteresi, ohm' per henry e per la frequenza e il flusso che si vuol considerare. La retta più alta, nella fig 5, si riferisce alla polvere di permalloy; la più bassa alla polvere di ferro. La retta intermedia, spostata di un'ordinata corrispondente alla differenza fra i valori del prodotto $\mu \gamma$ f pel permalloy e pel ferro, rappresenta le densità del flusso per le quali la perdita totale nel nucleo è uguale, alla frequenza f = 3000 cicli.

In una prima applicazione di questo materiale, si son costruiti dei rocchetti, di minor prezzo e di qualità migliore sotto tutti i rispetti, con una riduzione del 70 all' 85 % sul volume. La fig. 5 rappresenta le proporzioni fra i rocchetti

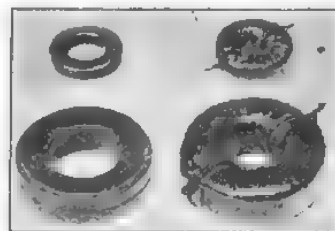



Figura 5

di permalloy e di ferro polverizzati, che hanno la stessa efficienza. È evidente il risparmio di materiale che si ha sia nel nucleo che nell'avvolgimento, usando il permalloy.

Prof. A. Stefanini

traversare quasi completamente la cellula pure se sfasata di 90° di fronte al precedente valore del massimo luminoso. A prova di questo fatto osserviamo la figura 1. Le sinusoidi che rappresentano il variare dell'effetto di Kerr in funzione del campo elettrico sono, per maggior chiarezza sostituite da due triangoli. La zona tratteggiata di questi triangoli indica la quantità di luce che riceve il nostro occhio durante i minimi luminosi. Se l'intensità della luce riflessa dallo specchio è eguale a quella trasmessa, si osserva un certo valore per il minimo e precisamente, nel presente caso, metà del valore del massimo luminoso (a). Infatti la somma dei triangoli A.B.F e B.C.D. danno una superfice equivalente alla metà del triangolo A.C.E. Se invece l'intensità della luce riflessa è la metà di quella trasmessa, la figura mostra chiaramente come la somma delle aree dei triangoli A.B.H. e B.C.I sia ben superiore alla metà del triangolo A.C.G. Così pure dicasi se per un caso miracoloso la luce riflessa fosse maggiore di quella trasmessa. Dunque l'optimum di sensibilità si ha quando la quantità di luce riflessa è uguale a quella trasmessa, condizione questa che si può ottenere solamente impiegando due cellule di Kerr

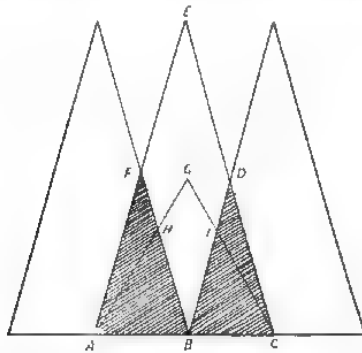



Figura 1

Realmente il fenomeno è rappresentato da una funzione trigonometrica molto complicata, ma pure qui la massima sensibilità si ottiene con la suddetta condizione (b).

In conclusione è necessario eseguire l'esperienza usando due cellule disposte in maniera che un raggio di luce le attraversi entrambe, una alla distanza D dall'altra. In tal modo regolando la tensione di una cellula si possono compensare gli assorbimenti luminosi ed inoltre adoperando due cellule con caratteristiche eguali, ciò che non è difficile, si possono eliminare, almeno in parte gl'inconvenienti dell'inerzia. Paragonando questo metodo con quello del Fizeau si può osservare come fondamentalmente sia lo stesso se invece di una sola ruota dentata se ne impieghino due, tra di loro perfettamente eguali, poste alla distanza D doppia di quella che intercedeva tra la ruota e lo specchio nell'esperienza classica.

Perciò se in un primo tempo noi facciamo attraversare le due cellule di Kerr da un raggio luminoso proveniente da una sorgente immobile, facendo in modo che il raggio raggiunga una cellula quando il campo elettrico ad essa applicato è massimo, e attraversi l'altra cellula quando il campo ad essa applicato è pure massimo si avrà la maggior luminosità. Ora se in un secondo tempo impieghiamo una sorgente luminosa che si allontana o si avvicina rispetto alla prima cellula, se la velocità della luce si compone con quella

Due cellule (fig. 2), il più possibilmente identiche, sono poste alla distanza D l'una dall'altra, X sia la sorgente luminosa i cui raggi sono concentrati e resi paralleli dal sistema di lenti L_1 e L_2. Il fascio parallelo così ottenuto, polarizzato dal nicol N_1, raggiunge la seconda cellula posta in un cannocchiale astronomico seguita da un altro nicol N_3. All'oculare del cannocchiale si può applicare sia l'occhio sia molto più convenientemente una cellula fotoelettrica seguita da un'amplificatore a valvole e da un galvanometro. Se ora si eccita con una forza elettromotrice continua solamente la cellula K, nel cannocchiale si avrà oscurità data che i nicol N_1 e N_3 si trovano tra di loro incrociati: così pure si avrà oscurità se si eccita la cellula K_1 dato che i due nicol N_1 e N_2 si trovano all'estinzione: solo se le due cellule vengono contemporaneamente eccitate il campo s'illuminerà. Applicando invece alle due cellule una forza elettromotrice sinusoidale, come è stato già riferito non si avrà mai oscurità completa ma un minimo ed un massimo di luminosità. E' chiaro come non sia necessario che i campi delle due cellule siano rigorosamente eguali affinchè i massimi ed i minimi non cambino posizione nel tempo.

E' indispensabile che nel momento della misura vi sia un perfetto accordo tra i due generatori, ma ciò si può ottenere molto facilmente osservando i battimenti che un eventuale differenza di periodo provocherebbe nella luminosità, infatti i battimenti elettrici sono corrisposti da altrettanti battimenti luminosi.

Dunque siano eccitate le due cellule con una tensione sinusoidale ad altissima frequenza e sia posta in X la sorgente luminosa. Avvicinando od allontanando il cannocchiale dalla sorgente avverrà che in certe posizioni il treno luminoso raggiungerà la cellula K_1 quando il campo ad essa applicato sarà massimo o sarà annullato. Si avranno cioè alternativamente dei massimi e dei minimi luminosi. La distanza tra due massimi, o che è lo stesso, tra due minimi si può facilmente ricavare nella seguente maniera:

Supponiamo che nel cannocchiale si abbia un massimo, il massimo seguente si troverà ad una distanza equivalente allo spazio percorso dalla luce nel tempo impiegato dalla cellula di Kerr posta tra i due nicol per passare da un massimo di luminosità ad un altro massimo. Siccome per ogni periodo della corrente alimentatrice il fenomeno si ripete due volte, si avrà, indicando con S la distanza tra due massimi

$$S = \frac{V}{2\,F}$$

V essendo la velocità della luce che si ritiene eguale a $3 \cdot 10^{10}$ cm sec ed F la frequenza che si eguaglia a $5 \cdot 10^7$ per sec.

Con questi valori si ottiene per S la distanza di 300 cm.

Si potrebbe pensare che questa formula sarebbe valida per una misura della velocità della luce o di una differenza di velocità: infatti risolta rispetto a V-V' si avrebbe:

$$V - V' = 2\,F\,(S - S')$$

Ma come si è detto, la frequenza non si può determinare che con poca esattezza e, per piccole differenze di velocità, il fattore S—S' risulterebbe troppo piccolo. Dunque per il nostro scopo bisogna impostare diversamente il problema e trovare così un'altra soluzione: al valore di 300 cm sopra ottenuto ci dice solamente che il cannocchiale deve spostarsi sopra un regolo lungo circa 200 cm. La nuova impostazione del problema consiste nell'applicare alle cellule una frequenza tale che due treni luminosi partenti dalla cellula K con due velocità diverse arrivino alla cellula K_1 con una differenza di tempo tale che si abbia nell'oculare del cannocchiale un'apprezzabile variazione dell'intensità luminosa (naturalmente la differenza di tempo non deve essere superiore ad un quarto di periodo).

Per misurare tale variazione dell'intensità luminosa è sufficente misurare lo spostamento nello spazio del massimo di luminosità. Per risalire da questo spostamento alla differenza di velocità che si vuol constatare bisogna seguire il seguente ragionamento:

Indicando con V la velocità della luce quando la sorgente è immobile, con D la distanza tra le due cellule quando nel cannoc-

Figura 2

della sorgente, nella cellula prossima all'osservatore non si avrà che eccezionalmente un massimo di luminosità (precisamente nel caso che il ritardo o l'avanzo del raggio luminoso sia eguale ad un numero intero di semiperiodi) ma una diminuzione. Per apprezzare l'entità di questa eventuale diminuzione di luminosità possiamo servirci del seguente metodo con il quale è possibile determinare con grande precisione lo sfasamento in cui si trova la cellula prossima all'osservatore quando è attraversata dal fascio luminoso e ciò indipendemente dalla sua inerzia e dalla frequenza della corrente alimentante le cellule.

chiale si ha un massimo e con t il tempo impiegato dalla luce per percorrere detta distanza si avrà,

$$V = \frac{D}{t}$$

Adoperando ora una sorgente in movimento si riscontra che il massimo si è spostato di d verso la sorgente (la sorgente si avvicina) si arriverà alla seguente relazione:

$$V' = \frac{D - d}{t}$$

Sottraendo membro a membro queste due equazioni si ha:

$$V - V' = \frac{d}{t}$$

ma t è rappresentato da

$$t = \frac{D}{V}$$

(a) In realtà si avranno quattro tempuscoli per periodo nei quali l'oscurità è completa, tempuscoli corrispondenti al momento che il potenziale della corrente alimentatrice delle cellule si annulla. I tempuscoli si riducono a due se le cellule si trovano fra di loro in perfetta fase. La persistenza delle immagini sulla retina ci permette di osservare solamente il valor medio della luminosità.

(b) Col calcolo o graficamente si dimostra che nel caso della cellula di Kerr il massimo è molte volte maggiore del minimo di luminosità.

(c) L'inerzia modifica questa esatta condizione.

per cui combinando queste due ultime equazioni si ha finalmente:

$$V - V' = \frac{d\,V}{D}$$

Nel caso che la sorgente luminosa si allontanasse, la soprascritta formula si trasformerebbe nella seguente:

$$V - V' = -\frac{d\,V}{D}$$

In questa formula si osserva come $V - V'$ sia funzione di V, ma nel caso che ci interessa l'errore commesso sarebbe trascurabile. Infatti ammettendo i dati di Michelson e Pearson (13) non si avrebbe un errore superiore al 0.7 0/00.

Vediamo subito come nella formula non compaia la frequenza della corrente alimentatrice. Questo è un enorme vantaggio, ma in pratica è necessario che la frequenza sia il più possibile elevata affinchè sia ben apprezzabile il momento di massima luminosità. Per dimostrare questa asserzione e nello stesso tempo per valutare la sensibilità del metodo che propongo, occorre stabilire per quale differenza di velocità un nosa $(V - V')$, trovandosi le due cellule distanti D l'una dall'altra ed essendo alimentate con una frequenza F, nel cannocchiale il massimo di luminosità è sostituito da un minimo.

Con semplici considerazioni ed altrettanto facili passaggi matematici si ricava la seguente formula:

$$V - V' = \frac{V^2}{4\,F\,D + V}$$

V rappresenta la velocità della luce di una sorgente immobile rispetto all'osservatore, F la frequenza della corrente alimentante le cellule e finalmente D la distanza tra le due cellule.

I segni + e − corrispondono rispettivamente al caso che la sorgente si allontani o si avvicini.

Ora se le due cellule sono poste alla distanza di 40 Km. (distanza doppia di quella intercedente tra la ruota dentata e lo specchio nell'esperienza del Cornu) e sono alimentate con una corrente di frequenza 5.10^7 periodi al secondo, e se per la velocità della luce prendiamo il valore dato da Michelson e Morley, si avrà: (a)

$$V - V' = \frac{\left(299\,796.10\right)^{2}\,/\,10}{4.5.10^{7}\,4\,10^{6} + 299\,796\,10} = \text{Km. } 11{,}234$$

Dunque in queste condizioni si può sicuramente valutare una differenza di velocità equivalente a Km. 11,234 al secondo. Se per V' prendiamo invece l'usuale valore di 3.10^{10} cm/s si ha che $V - V'$ diventa eguale a Km. 11,250, una differenza dunque di 13 metri, valore questo ben trascurabile.

Ma la sensibilità praticamente sarà molte volte superiore a quella indicata.

Dalla formula sopra scritta risulta anche evidente come la sensibilità sia inversamente proporzionale alla frequenza.

Dunque la sensibilità di questo dispositivo sperimentale è enorme; ma il maggior vantaggio che esso gode sopra i metodi fondati sull'esperienza di Fizeau quali quello del Cornu e quello ultimamente usato dal Michelson e Pearson (la ruota dentata è sostituita da un diapason vibrante) è la mancanza assoluta degli inconvenienti causati dalla diffrazione e dall'aberrazione di sfericità del mezzo ottico. Ciò è evidente perchè in quelle esperienze è necessario, per avere un gran numero d'interruzioni al secondo, rendere i denti della ruota dentata estremamente sottili (nel dispositivo del Michelson l'inconveniente è meno sentito). La cellula di Kerr invece può avere qualsivoglia dimensione eppure il fenomeno si verificherà sempre

Infatti è chiaro che se noi disponiamo la congiungente delle due cellule di Kerr parallela alla direzione dell'eclittica, in alcune ore del giorno la corrente eterea andrebbe dalla cellula 1 alla 2 mentre in altre ore la corrente andrebbe dalla cellula 2 alla 1. Si potrebbe fare anche in modo che in un secondo tempo la corrente di etere cosmico fosse normale alla congiungente delle due cellule. Nel primo caso si avrebbe però da determinare una differenza di velocità dell'ordine di 60 Km. al secondo, mentre nel secondo caso la differenza si ridurrebbe a soli 30 Km. al secondo. Applicando la formula soprascritta si trova che usando una corrente alimentatrice dell'ordine di 5.10^7 periodi al secondo bisognerebbe disporre le due cellule, per avere un passaggio da un massimo ad un minimo di luminosità, rispettivamente alla distanza di Km. 7,502 e di Km. 15,004, distanze dunque facilmente realizzabili.

Oltre la grande sensibilità del metodo che propongo, dovuto soprattutto all'impiego di due cellule di Kerr con conseguente indipendenza dall'inerzia e dalle armoniche presenti sempre in grande quantità negli speciali apparecchi generatori a valvola (valvole in opposizione) necessari per avere forti differenze di potenziale alle due armature della cellula di Kerr, vi sarebbero anche le condizioni indispensabili per eseguire tale esperienza. E ciò perchè sia i metodi derivati da quello del Fizeau sia quelli derivati da quello del Foucault fanno percorrere al raggio luminoso un circuito chiuso con conseguente annullamento di un effetto provocato dall'ipotetica corrente eterea.

Ma eseguendo l'esperienza nel modo sopradetto bisognerebbe che i due generatori funzionassero ininterrottamente per parecchie ore affinchè le fasi delle due cellule rimanessero nel modo più assoluto inalterate. Ora questo è impossibile perchè la sincronizzazione non si può ottenere con tanta precisione. E' d'uopo dunque di utilizzare invece di un solo dispositivo di cui alla figura 2 due contrapposti (fig. 3). In tal guisa, quando la congiungente delle cellule K e K_1 è parallela all'eclittica, eccitando con due generatori rispettivamente la cellula ricevitrice e trasmettitrice in ciascun luogo di osservazione, si potrà con tutta facilità, spostando un solo cannocchiale, fare in modo che si abbia in entrambi i dispositivi un'egual luminosità. E chiaro che interrompendo e poscia rinnescando le oscillazioni, pur avendosi solo casualmente un massimo di luminosità, tuttavia l'intensità luminosa ai due oculari sarà sempre identica, cioè il massimo di luminosità si otterrà con un egual spostamento dei cannocchiali.

Attendendo ora che la congiungente delle cellule sia contraria o normale alla precedente (secondo i casi), se la velocità della luce è influenzata dalla supposta corrente eterea, le due luminosità saranno diverse e così pure gli spostamenti necessari ai cannocchiali per avere il massimo luminoso. Dalla differenza tra i due spostamenti si può risalire alla differenza tra le due velocità. E' opportuno eseguire le esperienze a distanza diversa dato che la somma delle velocità, o la sottrazione, non potrebbe seguire la trasformazione del Galilei; infatti si potrebbe avere lo spostamento di un numero intero di massimi luminosi.

Anche senza attendere l'inversione della supposta corrente eterea si potrebbe percepire una differenza di velocità di propagazione. Infatti se tale differenza esistesse, gli spostamenti che dovrebbero subire i cannocchiali per avere in essi un'identica luminosità sarebbero differenti. Ma per varie considerazioni stimo più opportuno il procedimento già detto.

L'esperienza da me proposta non è soggetta come quella del Michelson e Morley ecc. alle obbiezioni mosse dal Lorentz, dal Righi (14) ed altri.

Ma se queste ipotesi rimangono disarmate per la spiegazione di un eventuale risultato negativo (cioè conforme alla teoria einsteiniana), altre come quella del Ritz del trascinamento totale dell'etere

Figura 3

con la stessa esattezza purchè il campo elettrico sia ad essa appropriato; per simili ragioni l'aberrazione di sfericità può essere resa trascurabile. Finalmente le ordinarie variazioni di pressione e di temperatura che si potrebbero verificare durante il corso delle esperienze, come il calcolo dimostra, sono affatto trascurabili; inoltre essendo le esperienze proposte puramente comparative, è inutile riportare la velocità della luce nel vuoto.

Ed ora osserviamo quali esperienze si potrebbero eseguire.

ESPERIENZA I.

Una prima esperienza si potrebbe istituire utilizzando la supposta corrente di etere che dovrebbe, secondo l'elettromagnetismo classico, continuamente attraversare la terra durante il suo movimento di rivoluzione.

(13) A. A. Michelson e F. Pearson-Astrophys. Journ. 65.1 (1927). Questi due autori trovano che la velocità della luce ammonta a 299.796 Km. al sec. con una approssimazione di ± 4 Km.

(a) La sorgente si allontana.

dello Stokes, del Timpanaro, non si troverebbero affatto in contraddizione.

Ed allora bisognerebbe eseguire un'altra esperienza che rivestisse i caratteri di un vero e proprio *experimentum crucis*. Ecco l'esperienza che propongo.

ESPERIENZA II.

Invece d'impiegare una sorgente luminosa fissa rispetto all'osservatore si adoperi nella presente esperienza una sorgente mobile. Naturalmente se anche ora il risultato dovesse essere negativo la teoria einsteiniana in senso ristretto sarebbe provata luminosamente. Tale esperienza si potrebbe eseguire in qualunque ora del giorno preferendo naturalmente per ovvie ragioni le ore notturne. Anche la direzione rispetto all'eclittica non ha alcun valore. Per imprimere alla sorgente luminosa la velocità necessaria (almeno un kilometro

(14) A. Righi-N. Cimento. XVI. 213-XVIII 91-XIX 141-XXI 187.

al secondo) bisogna ricorrere all'artificio di Bielopolski ([15]), artificio adoperato da questo scienziato per dimostrare l'effetto Doppler.

Con l'apparecchio di Bielopolski si può ottenere simultaneamente imprimere ad una sorgente luminosa una velocità apparente di Km. 3.600 al secondo positiva o negativa e perciò una differenza globale di 7.200 Km. sec., valore questo più che sufficente per il nostro scopo. Nel caso pratico si potrebbe o determinare in un primo tempo la posizione del massimo di luminosità nel cannocchiale con una velocità negativa ed in un secondo tempo con una velocità positiva, oppure adoperare due dispositivi elettrottici tra di loro paralleli permettenti l'invio contemporaneo della velocità negativa in uno e di quella positiva nell'altro (fig. 4). Non si dovrebbe avere, se la teoria di Einstein è esatta, nessuna differenza tra le due immagini luminose.

È evidente, da quanto è stato ora detto che la presente esperienza è un vero e proprio *experimentum crucis*. Questa esperienza non sarebbe soggetta come la simile del Majorana alle obbiezioni mosse principalmente dal Cantor ([16]).

una velocità tale che la cellula sia attraversata in circa mezzo secondo, velocità più che sufficente per evitare il riscaldamento (nocivo anche perchè provoca dei movimenti vorticosi); infatti il Gaviola trovò che gli inconvenienti si manifestano in circa 1/2 secondo.

I due generatori elettrici.

Il generatore elettrico è quello usato da Gaviola nelle sue esperienze. Si tratta del circuito di F. Holborn ([17]).

Come risulta dalla fig. 5 le cellule di Kerr, K e K_1 in parallelo, sono poste nella spirale di griglia (L) ed il circuito oscillante in tal modo ottenuto è posto in risonanza con il circuito di placca la cui parte oscillante è costituita dall'induttanza e dal condensatore C, premendo il tasto T si generano le oscillazioni. Le valvole termojoniche avranno tali caratteristiche da indurre nelle cellule di Kerr un gradiente di potenziale di circa 1000 volt per millimetro. L'esatta determinazione della frequenza non ha importanza ma invece necessita assolutamente che

Figura 4

Molte altre esperienze si potrebbero istituire dato che il valore di questa memoria consiste principalmente nell'aver indicato un metodo per determinare con precisione una differenza di velocità (*).

PARTE TECNICA

Per queste esperienze delicatissime molto importante è la parte tecnica. Dato che, come ho già detto, non ho avuta la possibilità di eseguire le esperienze, indicherò i dispositivi ed accorgimenti sperimentali che reputo necessari.

Le cellule di Kerr.

La cellula di Kerr nella sua essenza non è altro che un condensatore il cui dielettrico è costituito dal nitrobenzolo. Questo condensatore sottomesso ad una f. e. m. rapidamente variabile presenta dei gravi inconvenienti a causa soprattutto dell'elevata costante dielettrica del nitrobenzolo. (K = 34). Inoltre il nitrobenzolo anche se appena distillato, è colorato in giallo e questo è nocivo nelle mie esperienze. Dunque lo spessore del dielettrico attraversato dal fascio luminoso dovrà essere piuttosto piccolo. Ma l'inconveniente maggiore è sempre rappresentato dalla forte costante dielettrica, e perciò, in altre parole, dalla rilevante capacità della cellula di Kerr a nitrobenzolo; infatti applicando alle armature della cellula una f. e. m. oscillante ad elevatissima frequenza, si avrà riscaldamento del dielettrico, diminuzione della capacità, con conseguente variazione del periodo oscillante cellula-induttanza del generatore.

Per evitare tali inconvenienti si dovrà procedere nella seguente maniera.

Innanzi tutto le due cellule dovranno essere per quanto sia possibile identiche, e ciò perchè le loro caratteristiche di funzionamento

Figura 5

siano eguali. Le armature delle cellule dovranno essere di tali dimensioni e poste a tale distanza da rendere il campo elettrico il più possibile uniforme e da diminuire nello stesso tempo la capacità del condensatore. Il nitrobenzolo dovrà rinnovarsi continuamente con

1° Le frequenze dei due generatori siano perfettamente identiche.
2° Le armoniche, molto numerose in detto circuito, siano eguali nei due generatori affinchè il massimo di luminosità sia ben determinato.

Per ciò che riguarda la prima condizione si adoperi il sistema sopradescritto dei battimenti luminosi, facilitando il compito servendosi in un primo tempo dei battimenti acustici. La seconda condizione si può realizzare impiegando due generatori con eguali caratteristiche sia per ciò che riguarda le valvole termojoniche sia infine per gli accoppiamenti tra il circuito di griglia e di placca come per esempio la resistenza di griglia R. I due generatori dovranno essere perfettamente schermati per evitare qualsiasi perturbazione di origine esterna.

L'equipaggiamento ottico.

Poche parole sono sufficenti. È inutile che le lenti siano acromatiche dato che per evitare la polarizzazione cromatica delle cellule di Kerr occorre adoperare sorgenti luminose monocromatiche (filtro). Le parti di ottiche devono essere, per ovvie ragioni, di grandi dimensioni e così pure dicasi per la parte metallica dei cannocchiali affinchè le cellule di Kerr in essi racchiuse non siano influenzate. I cannocchiali saranno mobili sopra un regolo graduato lungo almeno un paio di metri.

Il dispositivo di Biélopolski.

L'apparecchio a specchi rotanti del Bielopolski deve essere costruito in modo che siano permesse velocità periferiche molto elevate, per esempio di 300 m/sec. In questo caso con sei riflessioni e con un angolo d'incidenza prossimo a 90° si può realizzare una velocità apparente di circa 3600 m/sec.

La registrazione.

Per determinare con grande esattezza il massimo di luminosità occorre un dispositivo costituito dalle seguenti tre parti distinte:

1° Una cellula fotoelettrica a cesio il cui effetto fotoelettrico selettivo massimo corrisponde ad una lunghezza d'onda di 550 μμ (giallo-verdastro).

2° Un amplificatore termojonico per onde corte (nella seconda esperienza l'amplificatore deve essere differenziale).

3° Un galvanometro di piccola inerzia.

Procedimento sperimentale.

Dopo aver sistemato tutti i componenti del dispositivo sperimentale, si ponga una sorgente luminosa opportunamente filtrata davanti ai dispositivi trasmettitori dei treni luminosi. Poscia si eccitano i generatori termojonici e li si sincronizzino con il metodo dei battimenti luminosi e sonori modificando alcune caratteristiche del l'apparecchio generatore vicino ad un osservatore sino a che spostando il cannocchiale, il momento di massima luminosità sia ben apprezzabile.

(15) A. Biélopolski - Astrophys. Journ. 13 (1901).
(16) M. Cantor - Ann. der Ph. 4, 62, 20.

(*) Si potrebbe obbiettare che nella presente memoria non è indicato il metodo per ottenere sincronizzati i due generatori a valvola. Ma realmente ciò non è necessario poichè è sufficente che il sincronismo sia ottenuto solamente all'istante della misura. E questo è sempre possibile.

(17) F. Holborn - Zeitsk. f. Phys. 6 328 (1921).

CONCLUSIONI.

1.° Si riconosce come, per verificare la teoria della relatività einsteiniana in senso ristretto, sia sufficiente controllare il postulato: la velocità della luce è indipendente dalla velocità della sorgente.

2.° A tale scopo viene indicato un metodo nel quale alla ruota dentata del Fizeau si sostituiscono quattro cellule di Kerr opportunamente disposte e se ne dimostra la praticità e la sensibilità.

3.° Si propongono due esperienze. La prima determinante la differenza tra la velocità della luce che si propaga rispettivamente da oriente ad occidente e da occidente ad oriente. La seconda imprimente alla sorgente una determinata velocità.

4.° Si danno alcuni particolari tecnici per la realizzazione delle esperienze.

(1) Durante la correzione delle bozze di stampa trovo la relazione di un lavoro dello Jacob sulla verifica della teoria einsteiniana. Letto il lavoro originale (C. R. 181-1132) ho osservato come il procedimento sperimentale consigliato sia di realizzazione, a detta dello stesso autore, oltremodo difficile per non dire impossibile.

Anch io avevo pensato di dare al problema un' impostazione analoga a quella dello Jacob ma per le summenzionate difficoltà di ordine sperimentale vi ho dovuto rinunciare.

R. Università di Milano, Ottobre 192…

Dott. Baccio Zanella

L'Impianto Idroelettrico del Ponale

Abbiamo avuto più volte occasione di parlare in queste colonne della fervorosa attività dell'*Ente Autonomo Forze Idrauliche Adige-Garda*, la cui costituzione fu riconosciuta con la legge del 24 Marzo 1921, per dare alle provincie di Mantova, Verona e Bologna la più larga disponibilità di energia elettrica, fino ad oggi monopolio di fatto, in quella vastissima zona, della privata speculazione.

Il detto Ente, stabiliti accordi coi Comuni di Rovereto e di Riva, i quali, come primi concessionari, sfruttavano incompletamente le energie naturali del luogo, deliberò la costruzione di un grande impianto idroelettrico, per utilizzare le energie naturali del Ponale, captando le acque del Lago di Ledro e restituendole a Riva, nel Lago di Garda.

I Comuni di Rovereto e di Riva, riuniti in Consorzio, si assunsero la costruzione e l'esercizio dell' importante impianto idroelettrico, destinato a trasmettere energia elettrica, mediante una linea a 135.000 Volt, alle città di Riva, Rovereto, Verona, Mantova e Bologna, affidando al valoroso Ing. Edoardo Model di Trento il progetto e l'esecuzione dell'impianto, predisposto per poter fornire subito 30.000 cavalli di forza e di poter raddoppiare in seguito la detta potenza.

Veduta generale dell'impianto con a destra la città di Riva

Questo impianto, del quale i lavori idraulici furono terminati da circa un anno coll'apertura del diaframma che separava la galleria del Lago di Ledro, è ora quasi alla sua completa attuazione e rappresenta un ammirevole esempio per tutti quei Comuni che potrebbero prendere identiche iniziative. Per Riva e Rovereto, ma sopra tutto per le provincie di Verona, Mantova e Bologna l' attivazione di questo impianto avrà benefici effetti e permetterà di poter provvedere a tutti quei servizi dalla cui attesa attivazione dipendeva l' avere a disposizione energia elettrica a prezzo conveniente.

Riassunta in poche righe la cronistoria di questa opera, della quale pubblichiamo anche una veduta generale e cioè della Presa, delle Finestre della Galleria e del suo tracciato, del Pozzo di oscillazione, della tubazione forzata, della Centrale e del Lago di Garda con a destra la città di Riva, passiamo ora a descrivere dettagliatamente le tre parti che costituiscono l' impianto idroelettrico e cioè: le opere idrauliche, la Centrale e la linea di trasmissione.

OPERE IDRAULICHE

Il Ponale, che ha una portata media di 3,3 mc/sec. nasce dal lago di Ledro e si getta nel lago di Garda. Il lago di Ledro, con una superficie di 2,167 Kmq e un volume di 75 milioni di mc. è alimentato da un bacino idrico di 105 Kmq,

si gettano in esso due rivi, l' Arsat di Pur e l' Arsat di Piave, asciutti in gran parte dell' anno, l' alimentazione principale avviene per via subalvea.

Il dislivello fra i due laghi è di circa 590 m. essendo il lago di Ledro a quota 654 e quello di Garda a quota 64; il

Figura 1 Presa del lago di Ledro

salto rappresenta quindi un valore idrodinamico di circa 62.000 m. Kmq.

Il massimo svaso previsto è di m. 22,90 (la concessione è per ora di m. 11,50); esso dà luogo a un volume utile di

Figura 2 Planimetria generale della galleria

serbatoio di 45 milioni di mc. che, insieme con la rilevante potenza installata e il corrispondente dimensionamento delle opere idrauliche, potrà permettere un efficace funzionamento di integrazione invernale e di punta.

La presa è m. 25,60 sotto il pelo del lago di Ledro (fig. 1); è costituita da una griglia seguita da due paratoie piane manovrate dal 1° pozzo di manovra, e da due saracinesche manovrate da un secondo pozzo a valle.

La galleria in pressione (Fig. 2, e 3) con una lunghezza di circa 6 Km. e una pendenza del 2 ‰, è scavata in massima in roccia calcarea dolomitica. Ha una pressione massima di 45 m. d' acqua; una sezione circolare di m. 2,80 di diametro, calcolata per una portata massima di 18 mc/sec.

Ha un rivestimento dello spessore da 0,20 a 0,50 di calcestruzzo o di gunite armato in parte. L' attacco di essa è stato fatto da 10 fronti, a mezzo di quattro finestre intermedie con 800 m. complessivi di cunicolo.

Il pozzo piezometrico (fig. 4), scavato quasi tutto in roccia

Figura 3 — Profilo longitudinale della galleria

compatta, ha un diametro di m. 4,80, un' altezza di 47 m., ed è munito di due camere di espansione, una superiore una inferiore.

Le condotte forzate sono due (ne è prevista una terza), con diametro interno costante di m 1,15; sono costituite da tubi semplici chiodati nella parte alta, e, nella parte più bassa che si svolge a picco sul versante settentrionale di Monte Oro

Figura 4 — Pozzo piezometrico e camere di espansione
A) Sezione Longitudinale — C) Sezione trasversale — C) Pianta

(fig 5), da tubi saldati e blindati, forniti dalla Società Ferrum. La tubazione ha una lunghezza di m. 260; è ad asse rettilinea, costituita da 10 livellette, a cui fa seguito il collettore.

CENTRALE

Figura 5 – Veduta dei tubi saldati e blindati

Gli edifici della Centrale progettata dall' Architetto Maroni (fig. 6) si trovano sulla riva del Garda dove lo scarico avviene direttamente.

Sono installati ora in Centrale due gruppi da 21 000 KVA ed è prevista in futuro l' installazione di altri due gruppi.

Le turbine (fig. 7) fornite dalla De Pretto Escher Wyss sono due Pelton a due ugelli, ad asse orizzontale, calcolate per una caduta netta di 518/542 metri, per una portata massima di 5440 litri a secondo; sono capaci di sviluppare una potenza di 28 600-30 000 cavalli ad una velocità di 420 500 giri al minuto.

Esse sono naturalmente provviste della doppia regolazione, a chiusura lenta dell' ago e a deviazione rapida del getto. Il funzionamento può anche avvenire sotto l' azione di uno solo dei due getti, così da conseguire un elevato rendimento a carico ridotto. Il rapporto fra diametro dei boccagli e diametro della ruota è tenuto convenientemente basso, per consentire, senza sacrificio per i rendimenti, la variazione della velocità da 420 a 500 giri.

Gli alternatori costruiti dalla Società Ansaldo (Fig. 8) hanno una potenza di 21.000 KVA e generano a 6000/6600 V. e a 42 50 periodi.

Portano ciascuno coassialmente due eccitatrici, di cui una serve per l' eccitazione della altra, che è l' eccitatrice principale. la regolazione normale è ottenuta mediante la manovra del solo reostato dell' eccitatrice principale.

Gli alternatori sono del tipo chiuso autoventilato con aspirazione e scarico dell' aria all' esterno della Centrale per mezzo di condotti sotterranei. La carcassa è inoltre munita di apposita bocca superiore per l' eventuale immissione dell' aria calda nella sala macchine.

Le macchine sono di costruzione a due supporti con cuscinetti disposti per lubrificazione ad anelli e forzata e per raffreddamento mediante circolazione di acqua. Il basamento è comune per la carcassa, i supporti e le eccitatrici. L'albero è sporgente flangiato per il accoppiamento rigido alla turbina idraulica.

Il supporto dal lato turbina è stato dimensionato per supportare anche parte del carico dovuto al peso della girante ed alla spinta idraulica, dato che la turbina ha un solo supporto esterno.

Il pacco statore – costituito da lamierini a basse perdite, accuratamente isolati fra loro con carta – ha numerosi canali radiali di ventilazione disposti in modo da ottenere un efficace

Figura 6 — Condotta forzata e Centrale

ed uniforme raffreddamento; le cave di avvolgimento sono aperte per il facile montaggio delle bobine; l' avvolgimento è isolato dal pacco mediante tubi di mica e le testate sono so-

ldamente ancorate per resistere agli sforzi generati da eventuali corti circuiti

Il corpo del rotore ed i poli sono in acciaio fucinato: il rotore può sopportare momentaneamente senza dar luogo ad inconvenienti una velocità massima di 1000 giri al 1'.

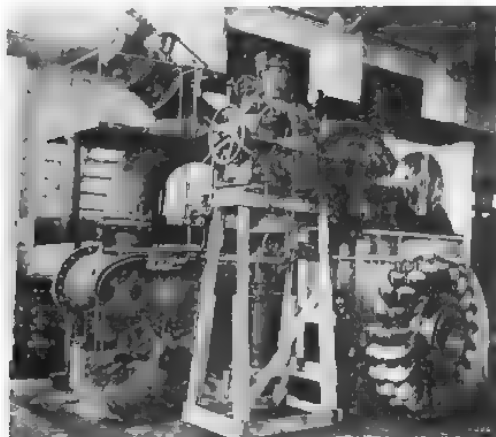



Figura 7 — Turbina Pelton D-Pretto Escher Wyss in montaggio

I trasformatori (Fig. 8) anche essi costruiti dalla Soc. *Ansaldo*, hanno una potenza di 21000 KVA, con rapporto di trasformazione, a pieno carico e cos φ 0,8, di 6000 ÷ 6600 120.000 ÷ 132.000 Volt. Sono previsti per funzionare a frequenza di 42,50 periodi, e hanno il primario a triangolo e il secondario a stella

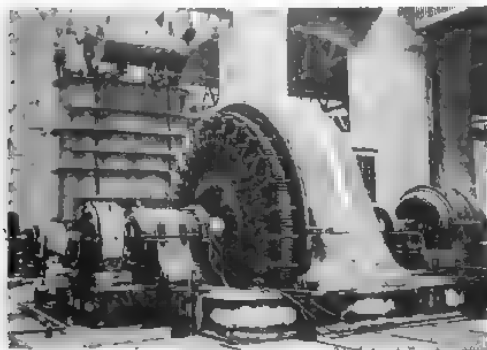



Figura 8 — Alternatore e Trasformatore

Il raffreddamento è a circolazione d'olio con refrigerazione ad acqua. La costruzione è del tipo per installazioni all'aperto

Anche l'apparecchiatura, i quadri, le protezioni sono state eseguite dalla Soc *Ansaldo*.

LINEA A 130 KV.

La linea arriva, come si è già detto, fino a Bologna ed è provvista di diramazioni intermedie per alimentare le città che incontra sul suo passaggio. — Essa ha una lunghezza complessiva di circa 210 Km. comprese le derivazioni.

I conduttori, di rame, hanno una sezione di 105 mmq.; la campata normale è di 200 m. in montagna e 230 m. in pianura La palificazione è per due terne, ed è munita di fune di guardia in acciaio zincato di 70 mq.

I pali, a traliccio, hanno un'altezza normale di m. 28,70 e una base di mq. 2,40 × 2,40, in sospensione; essi sono muniti di fondazioni in blocco cavo di calcestruzzo con riempimento in terra, di dimensioni esterne 3 × 3 × 3,20 Le mensole hanno uno sbraccio rispettivamente di m. 2,70, 2,50, 2,70, gli isolatori, a catena, hanno 8 elementi in sospensione semplice, 9, o 10 in amarraggio. Per la protezione delle catene sono usati gli anelli inferiori

Ing. Antonino Asta

LA RIUNIONE ANNUALE
della Società Italiana di Fisica

Dal 28 al 30 Dicembre scorso si è tenuta a Roma la consueta riunione della Società Italiana di Fisica, presieduta dal Prof. Majorana, che è riuscita sommamente interessante sia pel numero degli Scienziati intervenuti che per l'importanza delle comunicazioni svolte.

Nel corso della riunione, che ha assunto i caratteri di un vero e proprio Congresso Nazionale si è forse per la prima volta manifestato un perfetto equilibrio fra le ricerche di natura puramente teorica e quelle di carattere sperimentale. Infatti l'importanza della ricerca sperimentale è stata nettamente riaffermata con una serie di brillanti comunicazioni, molte delle quali accompagnate da dimostrazioni pratiche, che si sono variamente ed opportunamente intrecciate con esaurienti disquisizioni teoriche sui punti più delicati e controversi della Fisica Moderna.

Furono svolte in complesso una trentina di comunicazioni scientifiche per parte dei più illustri fisici e fisico matematici italiani. Nel campo della Fisica Teorica esordì il Prof. FERMI dell'Università di Roma parlando dell'affinità elettronica in relazione alla teoria statistica dell'atomo, ed esponendo i risultati conseguiti, specialmente per l'energia di legame dello iodio, in buon accordo col valore sperimentale.

Il Prof. GIORGI dell'Università di Cagliari, interpretando i sentimenti dell'Assemblea, si rallegra col Professor Fermi del metodo statistico che porta il suo nome, e che si dimostra così fecondo di applicazioni nella fisica atomica.

Un'altra prova di questa fecondità si è avuta subito colla comunicazione del giovane ETTORE MAJORANA, che basandosi sulla statistica del Fermi, trova un'espressione generale delle correzioni di Rydberg, valevole per atomi neutri e ionizzati positivamente ed accenna ad un tentativo di valutazione statistica dell'effetto dei legami chimici sugli spettri di Rontgen.

Il Prof. CARRELLI dell'Università di Napoli ha tenuto una brillante conferenza sui quanti di luce, mostrando che la genesi della teoria risale ai lavori di Einstein sulle fluttuazioni del 1909. Ne illustra via via lo sviluppo teorico e sperimentale, fino ai lavori di questi ultimi anni di De Broglie, Schrödinger e quelli di Heisenberg e Dirac. Questi ultimi, egli dice, tendono a sostituire ai quanti di luce, come in genere alla materia-elettroni e nuclei, soltanto probabilità di esistenza, che si studiano con una nuova meccanica, quella delle matrici.

Il Dott. WATAGHIN dell'Università di Torino colla sua comunicazione *« sulla teoria corpuscolare dell'interferenza e della polarizzazione della luce »* sostiene ancora la teoria dei quanti di luce, con una interpretazione corpuscolare della interferenza della luce e della polarizzazione; egli conserva le equazioni di Maxwell applicabili solo ai valori statistici di certi parametri caratteristici dei quanti di luce.

Il Prof. PERSICO dell'Università di Firenze svolge il suo tema *« logica e paradossi nella Fisica Moderna »*, e specialmente illustra con elevate parole il punto di vista profondamente nuovo di considerare i fenomeni della Fi-

sica non *« come esistenti »* ma solo come *« concettualmente osservabili »*. Risponde il Sen. Prof. Corbino dell'Università di Roma, compiacendosi tra l'altro che i nuovi fisici teorici, seguendo Heisenberg, si sono posti ad illuminare i fisici sperimentali sul significato della costante h che interviene così frequentemente nei fenomeni fisici.

Il Prof. GIORGI dell'Università di Cagliari svolge la sua relazione dal titolo *« ai margini della nuova Fisica »*. Egli accenna alle principali questioni di Fisica e di Matematica sorte dalle nuove teorie dell'atomo. Dice che attaccandosi ai metodi degli operatori funzionali, da lui già sviluppati ed applicati a problemi di elettrodinamica, si potranno facilitare le soluzioni anche di problemi della nuova meccanica quantistica. Espone infine il suo punto di vista sull'inquadramento della teoria della relatività nelle moderne teorie dell'atomo.

Il Dott. GRAFFI della R. Scuola d'Ingegneria di Bologna presenta una nuova deduzione della serie di Balmer in base alla meccanica delle matrici.

Chiude le interessanti comunicazioni e discussioni di Fisica teorica il Presidente coll'augurio che per opera di così valenti cultori, tale branca della fisica, apra, sia pure attraverso complicati metodi, un cielo sereno alla spiegazione compendiosa dei fenomeni fisici.

Nel campo della fisica sperimentale il Prof. AMERIO del R. Politecnico di Milano parla della *misura della velocità del suono nei liquidi* con un suo metodo, che presenta vantaggi di semplicità e possibilità della determinazione della comprimibilità dei liquidi. A proposito espone l'interessante risultato che un orecchio esercitato e giovane arriva a distinguere fino ad $\frac{1}{700.000}$ di secondo.

La Prof. BRUNETTI dell'Università di Cagliari riferisce sulla *« verifica della legge di Curie nella forza quantistica per lo ione trivalente del Cerio »*, ricerca che ha messo in evidenza la variazione della grandezza, che dicevasi *costante di Curie*, al variare della temperatura, variazione, prevista in certe condizioni dalla teoria quantistica.

Il Prof. POLVANI della R. Scuola d'Ingegneria di Pisa riferisce sopra una sua *esperienza sul calore di vaporizzazione degli elettroni*, applicando un metodo ottico per esaminare lo splendore del filo emittente elettroni, con periodico impulso.

Il Prof. VALLE dell'Università di Torino presenta il suo metodo diagrammatico per rappresentare le fasi delle scariche elettriche nei gas ed illustra con esperienze vari fenomeni che riguardano la dinamica di tali scariche.

Il Prof. DEL NUNZIO della R. Scuola d'Ingegneria di Padova ed il Prof. GNESOTTO della Università di Padova hanno riferito su interessanti esperienze di magnetizzazione: il Del Nunzio sulle grandi discontinuità nella magnetizzazione del Nichel ed il Gnesotto intorno a fenomeni elettromagnetici dovuti a magnetizzazioni elicoidali variabili.

Il Dott. TIMPANARO di Parma ha sostenuto anche in base ad esperienze proprie, che l'elettricazione per strofinio è intimamente connessa coll'effetto Volta senz'essere tuttavia quantitativamente identica.

Il Dott. SPECCHIA dell'Università di Bologna presenta la lamina spettroscopia da lui costruita con materiale birifrangente (gesso), lamina dal Corbino ideata. Riferisce di avere riscontrati con essa tutti i tipi di frangie, già previsti teoricamente dal Corbino, in base alla teoria ondulatoria classica. Riferisce poi su ricerche intraprese recentemente sull'effetto Raman e presenta l'apparecchio, con cui ha sperimentato.

Il Dott. TODESCO dell'Università di Bologna parla *della sua applicazione della cellula fotoelettrica alle misure polarimetriche* ed *alla constatazione di piccolissime birifrangenze*; per questo egli è riuscito recentemente a constatare ritardi di $2{,}5 \cdot 10^{-6}$ λ.

Il Prof. MAZZOTTO dell'Università di Modena espone il risultato delle sue ultime ricerche sul triodo metodico; il Prof. DEL LUNGO di Padova presenta due questioni sulla teoria elettronica dei metalli e la teoria elettrostatica classica; il Prof. TRAFELLI di Roma richiama l'attenzione su due problemi; uno teorico sull'*intervento diretto del Sole nei fenomeni di magnetismo terrestre*, ed uno pratico — su un *possibile rapidissimo sistema di trasmissione telegrafica*.

Particolare interesse hanno avuto due comunicazioni di elettrotecnica: quelle del Prof. RIMINI di Bologna: *Reti a corrente alternata e circuiti equivalenti in relazione al principio di reciprocità* e quella del Prof. Corbino *Rettificazione delle correnti pulsanti*.

Alla precedente esposizione segue l'annuncio da parte del Majorana della scoperta di un nuovo e curioso fenomeno fotoelettrico. Egli fa cadere un raggio di luce intensa periodicamente interrotta sul primo audion di un gruppo amplificatore a 3 o 4 audion. Tale primo audion ha però la griglia libera. Il gruppo termina in un altoparlante, e questo riproduce intensamente il suono corrispondente alla frequenza di interruzione del raggio. Il Majorana spiega il fenomeno ammettendo che la luce agisca sul filo adduttore della griglia, contenuta dentro il vetro dell'audion. Tale attacco è ricoperto di ossido di rame, quindi si deve trattare di una proprietà fotoelettrica di tale sostanza. E tale proprietà fotoelettrica consiste in ciò: che il potenziale dell'ossido di rame varia per l'azione della luce e ritorna al primitivo valore allo sparire di questa. L'effetto trovato dal Majorana è posseduto anche da altre sostanze di costituzione complessa come solfuri, ossidi ecc. Esso è tuttora oggetto di ulteriori studi, che serviranno a chiarirne i particolari e a stabilirne le leggi.

Questa XXII Adunanza generale della Società non è stata soltanto importante per le comunicazioni scientifiche svolte, ma anche perchè si sono approvati definitivamente lo Statuto Sociale ed i Regolamenti, compilati secondo le nuove direttive della Società e del Periodico. Si è avuto un interessante dibattito su questioni che riguardono l'insegnamento della Fisica nelle Scuole Superiori e Medie e si sono fatte le nuove elezioni del Consiglio della Società, confermando quale Presidente il Prof. Majorana ed eleggendo Vice-Presidente il Prof. Amerio; Consiglieri i Proff. Cantone, Levi-Civita, Gianfranceschi, Fermi; Segretario-Cassiere il Dott. Dalla Noce; Bibliotecario il Dott. Bolla.

Elevati dibattiti della Scienza

Nella seduta del 12 gennaio del Seminario Matematico della R. Università di Roma, nell'aula dell'Istituto Fisico a Panisperna, il Prof. ENRICO FERMI ha tenuto una comunicazione sul titolo

« LE BASI LOGICHE DELLA NUOVA MECCANICA »

riferendo sulla trasformazione critica di idee che è sopravvenuta in questi ultimi due anni nei principi fondamentali della teoria della fisica atomica. Particolarmente ha messo in rilievo l'ordine d'idee che ha condotto alcuni fisici moderni a mettere in dubbio il *principio di causalità*, cioè il determinismo, che asserisce, secondo un modo di vedere non mai finora revocato in dubbio, la possibilità di dedurre dalle conoscenze complete dello stato attuale di un sistema fisico e delle cause che successivamente agiscano su di esso, i suoi stati avvenire. Prendendo a considerare il sistema più semplice, cioè un elettrone che si muove liberamente in linea retta senza azioni o cause perturbatrici, il FERMI ha preso le mosse dal *principio di indeterminazione* di HEISENBERG, secondo cui l'accertamento preciso della posizione iniziale esclude inevitabilmente quello della velocità iniziale; e ha fatto rilevare che uno dei due elementi dello stato iniziale dell'elettrone dovendo risultare impreciso, non può questo stato determinare il successivo moto dell'elettrone medesimo: quindi due elettroni che partono in condizioni uguali, e soggetti alle stesse azioni, potrebbero percorrere diverse trajettorie, senza che una causa fisica sia responsabile della diversità. Il Prof. FERMI ha illu-

strato anche il principio di indeterminazione in modo concreto, in base al punto di vista della fisica ondulatoria, mostrando che se l' elettrone viene concepito come un treno di onde, appare evidente come secondo il punto di vista da cui questa concezione viene tradotta in atto, la posizione del treno d' onde si presenta tanto più indeterminata quanto più si vuole spingere oltre la precisione nella misura degli elementi che caratterizzano la velocità. Indi il FERMI illustra come la rinuncia al principio di causalità permetta di trovare una soluzione accettabile della divergenza che si era presentata tra l' ipotesi dei quanti di luce puntiformi (fotoni) e la teoria ondulatoria della luce.

Dopo la chiara esposizione del Prof. FERMI, seguita col massimo interesse da un uditorio eletto e numeroso, ebbe luogo una discussione animata ed oltremodo interessante.

Il PROF. GIORGI, prendendo per primo la parola, osservò che non bisogna aver timore delle concezioni radicalmente nuove, ma che forse da alcuni fisici è stato esagerato parlando un pò troppo prematuramente dell' abbandono del determinismo, mentre sembra quasi impossibile concepire un fenomeno fisico che obblighi in modo certo a questo abbandono. Noi non possiamo distinguere la mancanza di cause e presenza di cause nascoste; e forse il determinismo è un modo di pensare obbligato della nostra mente, uno schema al quale noi volontariamente adattiamo i fatti esterni. Nel caso dell' elettrone, pur anche ammesso il principio d' indeterminazione per quanto riguarda le coordinate e le componenti della velocità, considerate come scalari, le cose potrebbero presentarsi diversamente accettando il punto di vista che le une e le altre siano in realtà matrici

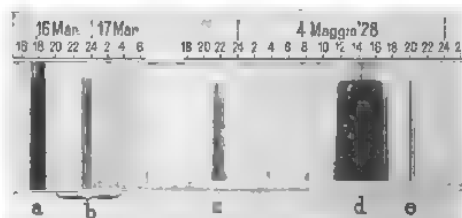
Il PROF. CASTELNUOVO e il Prof. LEVI - CIVITA intervennero anche essi nella discussione, discutendo i diversi significati che possono darsi al principio di causalità, e i nuovi diversi concetti che ne conseguono quando si pone in relazione lo stato presente di un elettrone con le manifestazioni di esso in un avvenire lontano.

La discussione proseguì in forma elevata fino ad ora assai tarda.

SUGLI ATMOSFERICI

Il dott Ivo Ranzi ha pubblicato un'interessantissima nota (1), che riassumiamo, sui primi risultati da lui ottenuti con un nuovo registratore di atmosferici.

Il registratore Ranzi è costituito da un apparecchio radiotelegrafico ricevitore, per esempio una supereterodina a cinque valvole accordata sui 600-700 metri di lunghezza d' onda. Nel circuito di placca dell' ultima valvola, invece del ricevitore telefonico, è inserito il primario di un trasformatore a bassa frequenza, rapporto 1 : 8 il secondario comunica coi due poli di una comune lampada a neon (Osram) mancante della resistenza nello zoccolo. La lampada è messa verticalmente davanti una fenditura verticale, lunga circa 4 cm. e larga circa un decimo di millimetro, praticata in una lastra metallica: di fronte alla fenditura, dalla parte opposta, si muove, in senso orizzontale, un foglio di carta sensibile al bromuro d' argento, che è avvolto sulla superficie laterale di un cilindro registratore Richard, a rotazione settimanale. La lampada, la fenditura e il cilindro sono racchiusi in una cassetta in legno, in modo che siano al riparo dall' azione della luce esterna. Ad ogni variazione brusca della corrente di placca dell' ultima lampada del ricevitore, corrisponde una f. e. m indotta nel secondario del trasformatore a bassa frequenza, la quale, se è maggiore di un centinaio di volt, produce una scarica luminosa nella lampada a neon in particolare, ad ogni atmosferico di una certa intensità, corrisponde un' accensione della lampada. La luce così prodotta impressiona la lastra sensibile sulla superficie affacciata alla fenditura nel momento della scarica e perciò, sviluppando la carta, dopo una settimana di registrazioni, è possibile, dagli annerimenti, avere un' idea della frequenza e anche dell' intensità degli atmosferici.

La tavola, che ci è stata gentilmente favorita dall' A., fa vedere l' aspetto dei diagrammi

Si vede in *d* l' apparizione di atmosferici, il loro rinforzarsi, il massimo, il successivo indebolimento e infine la scomparsa. In *b* sono registrati degli atmosferici di anticiclone Si vede il massimo notturno e la scomparsa alla levata del sole; durante il giorno, si notano dei disturbi di origine industriale, facilmente riconoscibili per il loro tracciato a bordi netti (*a*). La tavola mostra pure degli atmosferici dovuti a fronti freddi (*c*, *d*, *e*).

Valendosi dei dati di 2000 ore di registrazioni, l' A. ha concluso che la teoria del Bureau sugli atmosferici, nota ai nostri lettori, risponde pienamente alla realtà

Dopo aver mostrata la grandissima importanza delle registrazioni continue di atmosferici per lo studio delle discontinuità meteorologiche e per poter precisare la distanza a cui gli atmosferici dei vari tipi si fanno sentire, il Ranzi conclude affermando che *soltanto osservazioni continue, quali si possono avere con apparecchi registratori, potranno far progredire gli studi sugli atmosferici, mentre le osservazioni isolate, a ore fisse, propugnate da taluni, sono di scarsa utilità.*

Associandoci a questa importante conclusione, ci auguriamo che gli apparecchi registratori di atmosferic. (perfezionati in modo che le loro indicazioni siano comparabili) divengano presto di uso corrente.

seb. t.

(1) *Il Nuovo Cimento*, 1928, p. 326 30.

NUOVO PERIODICO

Segnaliamo la pubblicazione di un nuovo periodico mensile, col titolo *Bureau of Standards Journal of Research*, che d' ora innanzi conterrà le due serie di Memorie sperimentali che comparivano in *Scientific Papers* e in *Tecnologic Papers*.

Il giornale pubblicherà le memorie sperimentali del Bureau e riviste critiche nel campo scientifico e tecnologico. L'unione della scienza pura e di quella applicata in uno stesso giornale, colmerà la lacuna esistente fra i due campi, e così abbrevierà l' intervallo fra la scoperta e l' applicazione. Chiunque s'interessa del lavoro scientifico o tecnico, avrà nella nuova pubblicazione un valido sussidio di referenze correnti e continuate Il giornale avrà il formato del *Philosophical Magazine*, ed ogni volume (semestrale) avrà un indice copioso

Molte centinaia di ricerche sono in corso al Bureau of Standards, e i loro resultati avranno come organo di pubblicazione il Giornale anzidetto.

Dirigere commissioni e richieste d'informazioni al Superintendent of Documents, Governement Printig Office, Washington, D. C.

La nuova legge sull' insegnamento professionale

Le Scuole di avviamento al lavoro

Nei passati numeri ci siamo ripetutamente occupati dell' insegnamento professionale ed abbiamo esaltato il lodevole intendimento del Governo Nazionale di imprimere, per volere del Duce, a tale insegnamento uno sviluppo maggiore di quello che aveva in passato.

Leggendo però la relazione parlamentare alla nuova legge, riportammo una sgradevole impressione che, con la consueta nostra franchezza e serenità, formò oggetto dell' articolo pubblicato nel numero del passato dicembre.

Ci proponiamo oggi, prendendo in esame il testo della legge, di parlare delle innovazioni che riguardano le scuole di avviamento al lavoro. In che cosa consistono queste innovazioni?

In sostanza la nuova legge tende a sostituire tanto a corsi integrativi di avviamento professionale fino ad ora esistenti presso le scuole elementari, quanto alle scuole complementari, alle scuole inferiori di commercio ed a quelle di avviamento al lavoro, una nuova scuola media di *unico tipo* comprendente un biennio a indirizzo generico ed il successivo anno a indirizzo specializzato.

Il carattere di queste scuole, che le disposizioni della legge non determinano ulteriormente, resta precisato solamente dagli orari e dai programmi approvati con la legge stessa e a questa allegati.

***

Ma, a questo punto non si può fare a meno di aprire una breve parentesi. Vogliamo cioè richiamare l'attenzione dei lettori sul fatto che i programmi e gli orari scolastici del nuovo tipo di scuola, fanno parte integrante della legge, ed, in conseguenza di ciò, non potranno essere modificati altro che per effetto di una nuova legge. Ora, basta avere una minima esperienza in materia scolastica per saper bene che i programmi e gli orari sono necessariamente suscettibili di variazioni e di ritocchi e per comprendere quindi l' errore di averli voluti stabilire ed imporre per legge. È questo un caso nuovo, così in contrasto con il concetto di stabilità inerente alle norme legislative, da non sapersi rendere conto come sia sfuggito alla attenzione di chi materialmente preparò il disegno di legge.

***

Comunque il fatto sopra rilevato sia avvenuto, il tipo di scuola, quale risulta dall' insieme dei provvedimenti, dovrebbe servire di avviamento a tutte le professioni, così industriali come agrarie e commerciali e comprenderebbe in un primo biennio insegnamenti di coltura generale e insegnamenti grafici e pratici comuni a tutti gli alunni, nel terzo anno si avrebbero insegnamenti tutti specializzati a seconda del gruppo di professioni cui gli alunni intendono dedicarsi, agrarie, commerciali, meccaniche, edili e tessili.

Gli insegnamenti pratici, che hanno tanta importanza nell' istruzione professionale, sono nel primo biennio di diversissima natura, riguardando lavori di falegname, di fabbro, esercizi di modellazione, lavorazioni agrarie, esercitazioni pratiche di commercio. Nel terzo anno anche le esercitazioni si specializzano: gli alunni che si avviano alle arti meccaniche si esercitano esclusivamente nella lavorazione dei metalli; gli edili in lavori di costruzioni; i tessili nella tessitura a mano, a macchina e in esercizi alle macchine di filatura; gli agrari in svariati lavori di coltivazione, di allevamento, di pratica di cantina, di stalla, di selezione di sementi ecc. ecc.; i commercianti nella tenuta di scritture, compilazioni di lettere e documenti, ecc.

A queste esercitazioni pratiche – teniamolo bene presente – sono destinate *otto* ore settimanali su 36 complessive di lezione nel primo anno, *dieci* su 38 nel secondo, e *dodici* o *quattordici* su 42 nel terzo. È ovvio osservare che la durata delle esercitazioni nel primo biennio è così limitata da non dare affidamento di alcun pratico risultato. Che cosa potranno apprendere dei giovanetti in *due* o *tre ore settimanali* di lavoro al banco o alle morse, dovendo dedicare le rimanenti cinque o sei ore settimanali agli esercizi di coltivazione e alla pratica commerciale? Nessuna attitudine può essere per tal modo non solo valorizzata, ma neppure efficacemente saggiata. L' alunno costretto a tante difformità di lavori, non ne prenderà nessuno sul serio e le esercitazioni si ridurranno ad un *puro svago* o ad un *perditempo*.

Dopo tutto questo svagolamento enciclopedico del primo biennio, si arriva al terzo anno della scuola, ove la durata delle esercitazioni specializzate è insufficiente per il programma da svolgere e per lo scopo che si vorrebbe raggiungere.

***

Veramente non si comprende come sia sorta l' idea di un tale tipo di scuola, di carattere ibrido, mentre si aveva ormai la esperienza degli ottimi risultati conseguiti nelle scuole di avviamento al lavoro con il razionale e sistematico sviluppo dato in queste scuole agli esercizi manuali, non del tutto specializzati, ma riguardanti quei lavori più semplici, che sono fondamentali per un gruppo di arti e industrie affini, con l' orario gradatamente crescente destinato all' istruzione pratica (dodici ore settimanali nel primo anno, 14 nel secondo, 18 nel terzo) con i metodi seguiti e che, per merito di insegnanti e direttori di grande valore, si sono andati di continuo perfezionando. Ma, vivaddio, che cosa mai impediva di mantenere integro quel tipo di scuola, che si era manifestato perfettamente rispondente allo scopo per l'avviamento al lavoro, salvo a fare sorgere o indipendentemente o come sezioni aggregate alla stessa scuola, analoghi corsi per l' avviamento all'agricoltura ed al commercio?

Non è certo *un' economia di spesa* che può avere indotto alla creazione della scuola unica, la quale richiederà per le esercitazione multiformi comuni del biennio e per quelle specializzate del terzo anno un impianto di laboratorio industriale, di campi di lavoro, di uffici commerciali non dissimili da quelli che sarebbero richiesti per tre sezioni di scuola, tenute distinte per gli insegnamenti grafici e pratici fino dal primo anno di corso.

***

Noi propendiamo a ritenere che la Commissione incaricata di redigere i programmi abbia interpretato inesattamente l' intendimento del Ministro e che nella fretta di dare esecuzione alla legge si sia trascurato di correggere l' errore fondamentale.

Infatti l' indirizzo generico del biennio comune previsto dalla legge può benissimo conciliarsi con un programma di esercizi pratici meno difformi. E poichè una disposizione della legge prevede che i programmi teorici possono essere variati con Decreto Reale per adattarli alle caratteristiche delle economie locali, noi confidiamo che non si tarderà a profittarne per

emendare almeno quella parte di programmi, che rivelano difetti di assoluta evidenza

Più e più volte si è detto e ripetuto come una eccessiva uniformità di ordinamenti male si concilii con un razionale indirizzo dell'insegnamento professionale, il quale deve tener conto di esigenze varie di industrie e di ambienti Ma sarebbe ancor più da deplorare se, per amore della uniformità, si venissero a sconvolgere scuole, come quelle di avviamento al lavoro, già esistenti, che si sono affermate in modo così splendido e che hanno fornito e forniscono all'industria giovani forze, pienamente coscienti delle difficoltà da vincere, capaci di un utile rendimento e idonee a perfezionarsi e a specializzarsi ulteriormente.

La diffusione delle scuole di lavoro, voluta dal Duce, è fatta per giovare ad una industria in continuo progresso, per offrire ad essa elementi forniti di attitudini e di cognizioni ben fondate e solide, anche se limitate; e a questo intendimento i programmi allegati alla legge, e che ci riserviamo di discutere anche da altri punti di vista, non rispondono affatto

Angelo Banti

ELETTROMETALLURGIA

TEMPERA E RINCUOCIMENTO ELETTRICI

Fornaci elettriche che mantengono fusi bagni salini, sono state riconosciute molto utili per riscaldare i metalli a quella precisa temperatura che si richiede per temperarli il più rapidamente possibile. Esse sono specialmente adoperate per temperare gli strumenti da taglio. Tali strumenti sono immersi entro il sale che conduce la corrente elettrica, e mentre il sale fonde viene in intimo contatto col metallo, e la temperatura occorrente è raggiunta molto presto. Il bagno salino serve anche da accumulatore di calore - L'aria non può giungere a contatto del metallo, ed è quindi evitata ogni ossidazione nel raffreddamento.

Per il loro eccellente modo di mantenere il calore, i bagni elettrici salini sono particolarmente indicati per temperare i metalli. Le fornaci a 800° C. sono usate per la tempera di acciai al carbone, e quelle a 1300° per le leghe di acciaio. Il sale usato per temperature fra 750 e 1000° C. è un miscuglio di cloruri di bario e di potassio; da 1000 a 1300° C. serve il solo cloruro di bario.

Anche pel rincuocimento si usano fornaci elettriche, nelle quali la lega cromo-nichel è molto conveniente per trasformare l'energia elettrica in calore. Esse servono per temperature al di sopra di 950° C., e si raccomandano quando occorre estendere il riscaldamento a un lungo periodo di tempo. Spesso son provviste di regolatori automatici di temperatura, e possono servire per il rincuocimento dei metalli nell'idrogeno o in altri gas. Con un miscuglio di nitrato di sodio e nitrato di potassio la temperatura degli strumenti incruditi può effettuarsi in un bagno salino a 220° C.

Il rendimento dei Forni Elettrici ad arco per la fusione dell' Acciaio

Una questione molto importante che ha influenza sulla produzione economica dell'acciaio elettrico è indubbiamente quella che si riferisce al rendimento dei forni elettrici e quindi alla quantità necessaria di energia in kwo per ottenere una tonnellata di acciaio fuso.

Su tale consumo di energia sono stati dati e si riscontrano spesso in riviste e pubblicazioni tecniche, valori variabilissimi che vanno da 400 - 2000 kwo per tonnellata di acciaio. Una tale disparità non è giustificabile senza un esatto esame della questione. I valori più bassi sono quelli che si avvicinano al consumo teorico e sono spesso riportati in buona fede oppure riferiti dai fabbricanti di forni elettrici che intendono eccessivamente lodare i loro forni. I valori più alti si riferiscono invece a produzione con bassissimo rendimento, oppure alla fabbricazione di acciai per condizioni speciali di carica e di condotta dell'operazione e del processo di affinazione.

Si può facilmente dimostrare che per ottenere in un forno elettrico basico una tonnellata di acciaio fuso ordinario per getti, occorrono teoricamente circa 380 kwo di energia, partendo da una carica normale costituita in parte da rottami di ferro, materozze, colatoi, getti di scarto, e in parte da tornitura, tenuto conto del calore necessario per fondere il ferro e portarlo a una temperatura di circa 1600°, per ridurre gli ossidi metallici (in gran parte di ferro), in misura del 3 - 4 %, e per fondere fino alla temperatura di circa 1350° il calcare (il 7 % circa, occorrente per la formazione delle scorie di defosforazione.

Il consumo pratico medio dei forni elettrici, per quelli più razionalmente costruiti, è invece di circa 800 kwo per tonn. Sicchè il rendimento globale dei forni elettrici ad arco in tali condizioni medie è di circa 0,48 - 0,50.

Tale rendimento globale è evidentemente il prodotto del rendimento elettrico e di quello termico.

Il rendimento elettrico tiene conto delle perdite nel trasformatore e nei riduttori per gli apparecchi di misura, delle perdite per effetto Joule nella linea secondaria, nei giunti, nei cavi e nelle bandelle flessibili, nelle morse e negli elettrodi e al riguardo abbiamo esposto in altra nota le norme che bisogna aver presente nell'installazione di tutto l'equipaggiamento elettrico di un forno, come pure i limiti in cui va scelta la tensione e l'intensità di corrente per l'alimentazione degli archi, per conseguire il più alto valore possibile di esso.

Adesso aggiungiamo che se da un lato a parità di altre condizioni diminuendo l'intensità di corrente diminuiscono le perdite ohimiche e quindi aumenta il rendimento elettrico, d'altro canto per fornire una data quantità di energia occorrerà un tempo maggiore e quindi maggiori perdite per dispersione di calore e più basso rendimento termico.

Vi sarà perciò un punto di massimo rendimento globale corrispondente ad una data intensità di corrente e quindi ad una certa durata dell'operazione di fusione.

Da diverse misure eseguite è risultato che la durata più conveniente di un'operazione è di circa tre ore e in nessun caso dovrebbe superare le tre ore e mezza.

Il rendimento termico tien conto oltre che delle perdite di calore per dispersione all'esterno attraverso la suola, la volta e la porta di caricamento, anche di quello portato

via dalle fiamme e dai gas che si sprigionano dal foro di colata e di quello assorbito dall'acqua refrigerante che circola intorno agli elettrodi e spesso intorno alla porta di caricamento e che può arrivare fino al 2 % dell'energia totale occorrente per la fusione.

Per migliorare il rendimento termico occorre perciò proporzionare convenientemente gli spessori del materiale refrattario, fare una buona scelta di essi e sopratutto disegnare il forno in modo da avere la minima superficie esterna irradiante.

A tal riguardo la forma più conveniente teoricamente dovrebbe essere quella sferica, che per ragioni pratiche non è conseguibile, per cui per forni di media potenzialità, tanto monofasi che trifasi, è molto razionale la forma a pianta circolare colla suola a calotta sferica di grande raggio.

Le dimensioni della camera di fusione devono essere poi scelte con giusto criterio, sia per diminuire le dimensioni esterne e sia per non dover riscaldare una grande massa di aria, compatibilmente colle distanze minime necessarie dagli archi al rivestimento e alla volta, per una buona conservazione di essi, e in modo che la superficie del bagno sia sufficiente per una buona riuscita delle operazioni di fusione e di affinazione.

Sul rendimento termico ha molta influenza, come abbiamo già detto, la durata dell'operazione, per ridurre la quale bisogna assegnare al forno la massima potenza specifica possibile relativa all'unità di volume e in base ad essa proporzionare convenientemente l'apparecchiatura elettrica in modo che anche il rendimento elettrico sia compreso in limiti convenienti

Il consumo medio di energia citato di 800 kwo per tonn. di acciaio fuso si riferisce evidentemente ai forni di media potenzialità (da 5 - 10 tonn). Esso è più alto per i piccoli forni arrivando talvolta fino a 1000 - 1200 kwo / tonn., e più basso per i grandi forni (700 - 750 kwo / tonn.).

Esso è poi relativo alle condizioni di regime, ed è più elevato al principio di una campagna quando la massa che costituisce il rivestimento e la volta non sono ancora sufficientemente calde, oppure dopo un periodo più o meno lungo di fermata, dovendo allora spendere ancora energia per riscaldare tutta la massa del forno fino a portarlo a temperatura di regime.

Dipende dal tempo intercedente tra una colata e l'inizio della fusione successiva, necessario per effettuare le piccole riparazioni della suola e caricare il forno; dal tempo che dura ancora la carica durante la fusione, per la necessità di dover tenere la porta aperta. A tal uopo nei grossi forni si ricorre al caricamento automatico con porta continuamente chiusa e ciò anche per risparmio di mano d'opera.

Dipende dall'abilità degli operai addetti al forno; richiedendo il lavoro degli uomini robusti e dotati di spirito di iniziativa per mettere rapidamente riparo alle difficoltà che continuamente possono sorgere.

Su di esso influiscono poi le interruzioni di corrente più o meno lunghe che si possono avere durante il periodo di fusione per scatti dell'interruttore automatico, dovuti a sovraccarichi o a corti circuiti nel forno, per l'abbassamento dei carboni nelle morse, per la giunta di essi e per svariati incidenti come la rottura di qualche carbone, la foratura per scarica elettrica di qualche cilindro di circolazione dell'acqua refrigerante degli elettrodi, la perdita di qualche valvola ecc., obbligando a una maggiore durata di fusione e quindi a maggiori perdite per dispersione all'esterno.

Molta importanza ha inoltre il sistema di regolazione secondo che esso sia a mano od automatico. Nella regolazione a mano è difficile mantenere il carico di corrente costante tanto più su tre elettrodi nei forni trifasi. Ne nascono perciò degli squilibri notevoli, dei fattori di carico molto variabili e quindi maggiore durata di fusione e più basso rendimento del forno, a prescindere dalle maggiori possibilità di corti circuiti e quindi di maggiori sollecitazioni e pericoli di danni nel materiale elettrico.

La regolazione automatica invece ha per effetto non solo di mantenere costante l'intensità di corrente nei diversi archi, ma consente ancora un più alto fattore di carico (rapporto tra il carico effettivo e la massima potenzialità disponibile), e perciò minore durata dell'operazione e più alto rendimento senza contare la migliore conservazione di tutta l'apparecchiatura elettrica.

Il consumo specifico di energia aumenta poi verso la fine di una campagna, poichè gli spessori del rivestimento del forno e la volta sono soggetti a ridursi per lento e continuo logoramento, con aumento delle perdite per dispersione ed eccessivo e nocivo ingrandimento della camera di fusione, finchè si rende necessario il rifacimento della suola e il cambio della volta.

Notiamo infine che il consumo di energia dipende molto dalla natura del materiale di carica e da quello che si ha in vista di ottenere, vale a dire dal processo di affinazione. Più il materiale è impuro ed ossidato e maggiore è la quantità di scorie occorrenti per l'eliminazione dello zolfo e del fosforo e la riduzione degli ossidi.

Più alte sono le qualità che si richiedono all'acciaio fuso e maggiori sono le cure per la formazione della scoria, per la regolazione della tensione e dell'intensità di corrente, per le prove sul materiale e per il controllo delle temperature, rendendo necessaria la permanenza dell'acciaio liquido per un tempo più o meno lungo nel forno.

E' bene perciò spesso considerare separatamente il consumo specifico relativo alla semplice fusione e quello relativo all'affinazione.

Così ad es. in due colate normali successive di un forno elettrico FIAT da 9 Tonn., regolato automaticamente per per mezzo di regolatore Brown Boveri, si sono avuti i seguenti consumi:

Acciaio colato	Consumo totale kwo	Per la fusione kwo	Per l'affinaz. kwo	Consumo specifico per la fus. kwo / tonn.	Consumo specifico p. l'affinaz. kwo / tonn	Totale kwo / tonn
kg. 8500	6350	4950	1400	572	165	747
„ 8500	6400	4800	1600	565	190	755

Sicchè possiamo concludere che per buoni forni come quelli Fiat in condizioni medie il consumo di energia per tonn. di acciaio prodotto varia per la fusione da 550 – 580 kwo e per l'affinazione da 150 – 200 kwo.

Ing. Cataldo Agostinelli

POLEMICHE ELETTRICHE

La corsa alla emissione di obbligazioni

Da un pezzo in qua le Società elettriche si sono date la mano per trarre dal pubblico italiano capitali ingenti mercè l' emissione di obbligazioni; sistema questo che, in passato, veniva adoperato con grande parsimonia, sia perchè l' interesse delle obbligazioni era soggetto all' onere della ricchezza mobile, onere che con sano accorgimento fu abolito dal Conte Volpi, allora Ministro delle Finanze, sia perchè per l' emissione delle obbligazioni era richiesta una garanzia reale da parte delle Società emittenti, le quali erano costrette a dare una ipoteca sui loro beni. Questa ultima condizione sembra sparita dalle norme rigorose che costituirono il costume morale finanziario del passato, dimodochè ora il debito che le Società vengono ad assumere coi possessori delle obbligazioni non è più un debito ipotecario, ma diventa niente altro che un debito fiduciario. Ci occuperemo in uno dei prossimi numeri di questo interessante argomento; frattanto noi poniamo in rilievo che in questi ultimi mesi sono state emesse obbligazioni, tutte di lire 500 l' una e tutte con l' interesse del 6 % dalle seguenti Società:

Seso	140.000
Emiliana	60.000
Unes	120.000
Teti	120.000
Pugliese	60.000
Tirso	120.000
Meridionale . . .	100.000
Totale obbligazioni	720.000

che rappresentano un capitale di ben 360 milioni.

L'articolo del nostro Direttore sulle aziende elettriche municipalizzate

Il Bollettino delle *Industrie Municipalizzate* ha pubblicato nel suo fascicolo di dicembre l' articolo del nostro direttore, già comparso nel numero del passato settembre del nostro giornale, e lo ha fatto precedere da una lusinghiera nota redazionale.

Non nascondiamo che questo fatto è stato per noi motivo di compiacimento, come di soddisfazione sono state le numerose lettere indirizzateci per lo stesso scopo da autorevoli persone, alcune delle quali appartenenti al così detto mondo parlamentare.

Il sospetto manifestatoci dall' ignoto tecnico comunale, del quale ci occupammo nel passato numero di ottobre, e cioè che la proposta standardizzazione contabile, amministrativa e tecnica delle aziende elettriche municipalizzate dovesse trovare contrarietà ed ostacoli sopratutto da parte delle dette aziende, è venuto così ad essere completamente sfatato. Tanto vero che il citato Bollettino chiude la sua sua nota editoriale con queste precise parole.

" *Vogliamo anche rassicurare l' illustre Articolista che, per quanto riguarda in modo particolare la unificazione dei bilanci, la quistione sta già formando oggetto di accurato esame da parte della Federazione delle Aziende Municipalizzate e che a qualche cosa di conclusione e di concreto si arriverà, forse lentamente, ma immancabilmente* ".

Lodevolissimo è dunque l' intendimento delle Aziende municipalizzate di attrezzarsi in modo da allestire tutto quel materiale che sarà prezioso per risolvere la palpitante quistione della energia elettrica; quistione però che non ammette una lunga tregua, se il Governo Nazionale, che si è liberato da tanti problemi spinosi, intende porre termine ad un dibattito palese ed occulto che ormai, da oltre un anno, appassiona l' economia del Paese.

Il controllo statale de l' energia, quale è stato da noi proposto, e che a quanto ci si assicura, è stato riconosciuto giusto e necessario perfino da qualche condottiero di industrie elettriche, sarà un avvenimento storico che inderogabilmente, si impone

Per la completa conquista dell' impero Elettrico Meridionale

Nel numero passato noi pubblicammo alcuni dati interessanti relativi al monopolio idroelettrico meridionale della Banca Commerciale Italiana, deducendoli da una pubblicazione largamente diffusa dalla detta Banca, per assicurarsi la sottoscrizione a ben 50 milioni di obbligazioni *non ipotecarie*, emesse dalla *Società Meridionale di Elettricità*

Ma, come veniamo a sapere, anche nell' impero elettrico meridionale esiste qualche repubblichetta di San Marino, la quale, nel caso attuale, è rappresentata da alcuni azionisti delle *Società Riunite* di Reggio Calabria. Questi azionisti, che probabilmente costituiranno la minoranza delle Riunite, hanno disapprovato la decisione presa da altri azionisti che hanno ceduto le loro azioni alla Società Meridionale di Elettricità e perciò si sono essi costituiti in sindacato, per la tutela dei loro interessi e di quelli...... del pubblico.

La cronaca reca la notizia che i componenti il sindacato tennero una riunione, della quale assunse la presidenza il comm. Antonio Trapani Lombardo, il quale rilevò i motivi che indussero lui e gli altri azionisti a costituirsi in Sindacato. Riconfermò il suo pieno convincimento che un' operazione di cessione delle Riunite alle condizioni proposte, più che un errore, sarebbe stata una cattiva azione a danni degli interessi locali, sia nei confronti degli azionisti, sia nei confronti della cittadinanza.

Il prezzo offerto — disse l' oratore — di L. 190 per azione, non rappresenta affatto il valore delle azioni delle Riunite, in quanto tenuto conto del patrimonio sociale di queste e del loro continuo incremento, il valore delle azioni supera del doppio il prezzo offerto per la cessione. È, quindi, del parere che il Sindacato debba assumere un atteggiamento di energica opposizione all' operazione così come viene presentata.

Al comm. Trapani Lombardo fece seguito il cav. uff. Pasquale Accurso, sindaco anziano delle Riunite, il quale, a base di cifre, illustrò le floride condizioni dell' Azienda, riaffermando a sua volta il pieno convincimento che l' operazione debba respingersi perchè assolutamente di danno agli azionisti ed alla cittadinanza

Il cav ing. Pucci, mise in risalto la necessità di mostrarsi compatti e concordi di fronte al tentativo che spera speculare sulla disgregazione e sul panico, così come si verificò in quel di Radicena

Il Gr. Uff. Antonio Viardi, fra la generale simpatia, propose all' Assemblea, che lo approvò per acclamazione, un ordine del giorno col quale s' invitano gli intervenuti ad assumere un atteggiamento di fiera resistenza nello interesse della Regione, in quanto il tentativo di assorbimento delle Riunite segna lo inizio di una campagna destinata a fare sparire tutte le Società Elettriche locali nelle immense fauci di grandi organismi plutocratici che si preoccupano sopratutto della operazione prettamente finanziaria

Informazioni

IL DISCORSO DI S. E. MARTELLI AL CONSIGLIO DELL'ECONOMIA

ARTIGIANATO E INDUSTRIA

Il 22 gennaio ha avuto luogo la prima riunione del Consiglio Superiore dell'Economia Nazionale, nella sua nuova formazione corporativa.

Erano al Banco della Presidenza, il Ministro dell'Economia, on. Martelli, coi Sottosegretari on. Ioss e Lessona, ed i Membri del Consiglio al completo. Aperta la seduta, il Segretario generale dott. Nicotra, ha dato lettura del Decreto ministeriale che suddivide in quattro sezioni i membri del Consiglio.

La Sezione prima, (agricoltura e foreste) è presieduta dal sen. Pietro Niccoli.

La sezione seconda (industria), dal comm. Pirelli Alberto.

La Sezione terza, (commercio, credito ed assicurazione privata) dall'on. De Stefani.

La Sezione quarta (lavoro e previdenza sociale), dall'on. Rossoni.

Dopo di che, S. E. Martelli ha pronunziato un poderoso discorso per segnare le direttive di azione che deve seguire il Consiglio dell'Economia Nazionale.

Di questo discorso, nel quale sono state trattate le varie branche dell'economia alle quali il Ministro presiede, ci soffermiamo solamente su quella parte che più da vicino interessa i nostri lettori, vale a dire su quanto riguarda l'industria.

« Non bisogna, ha detto l'on. Martelli, troppo polarizzare la nostra attività e la nostra attenzione ai soli capitoli della produzione agricola, quali la cerealicoltura e le produzioni foraggere e zootecniche, vinicole ed olearie; occorre pure mantenere ampia ed il più possibile integra la visione dei problemi economici che tanto concorrono ad agevolare il diuturno sforzo della nazione per avviarsi all'auspicato equilibrio della bilancia commerciale. E' di attualità parlare di organizzazione scientifica del lavoro e di razionalizzazione dell'industria tanto più che in taluni paesi i resultati conseguiti furono notevoli ed importanti.

« Con tutta l'anima desidero che anche in Italia applicazioni e sviluppi analoghi, possano condurci a raggiungere le finalità cui devono tendere anche le nostre industrie. L'applicazione pratica richiede un accurato studio preliminare, in modo da adattarle alle risorse, alle possibilità ed alle condizioni della nostra produttività industriale, per non cadere nell'errore di applicare a complessi industriali, grandemente difformi, uno stesso criterio e gli stessi principi di razionalizzazione.

« Giudicheremo in seguito quanto l'Italia potrà giovarsi degli esempi stranieri, nelle semplificazioni e dei coordinamenti, per conseguire la perfezione dei prodotti ed i minori costi di produzione ».

Qualche chiarimento alla parte del discorso sopra riportato ci sembra però utile e necessario.

***

Ha ben detto l'on. Martelli che non bisogna eccedere troppo nella generale applicazione dei principi della organizzazione scientifica del lavoro, i quali non si adattano egualmente a tutti gli studi ed alle specie delle produzioni.

E, difatti, come si potrebbe parlare sul serio di organizzazione scientifica del lavoro nell'artigianato, senza far ridere i polli?

L'artigianato, nelle sue varie innumerevoli manifestazioni è caratterizzato ordinariamente da unità lavorative composte di un artiere, capo di bottega, coadiuvato da pochissimi operai e da qualche apprendista. Il lavoro prodotto ha l'impronta della abilità e del gusto del capo. Così avviene per certe lavorazioni del ferro, del legno e dell'alabastro, per i lavori d'intarsio, di cesello, di miniatura e così via, nei quali l'opera dell'uomo è straordinariamente prevalente sulla materia ed ove abilità ed il gusto dell'artiere hanno spiccata preminenza.

In questo vasto ramo di produzione, che è contraddistinto con l'appellativo di artigianato, parlare di standardizzazione dell'industria equivarrebbe dire una grossa bestemmia. Ed in questo senso noi consentiamo con l'on. Martelli nell'affermare che bisogna non sciupare queste produzioni di lavoro che caratterizzano la genialità dei nostri artieri, per costringerle a dei metodi che ad esse male si adattano.

Invece, quando si tratta di vera e propria industria, di una produzione cioè o vasta o complessa, ove l'opera dell'uomo è limitata alla esatta scrupolosa attenzione del movimento regolare continuo e persistente delle macchine, allora, oh allora, quello che conta per ottenere un prodotto migliore ed a buon mercato, capace di soddisfare il mercato interno e di riuscire a penetrare nei mercati esteri, allora è proprio necessario di applicare i principî della organizzazione scientifica del lavoro e, per quanto è possibile, di standardizzare, nel proprio paese, anche la produzione.

L'opera di propaganda che compie in questo senso la nostra Confederazione Generale Fascista dell'Industria, sia con una rivista speciale che stampa, sia con pubblicazioni che diffonde, sia con premi che conferisce, sia con riunioni che convoca e sopraluoghi che promuove agli stabilimenti organizzati, è un'opera altamente meritoria per la standardizzazione e per la preminenza delle nostre industrie.

Consideriamo tanto per fissare le idee, una delle industrie che si è da poco affermata nel nostro paese, e cioè di quella dei contatori elettrici. Questa industria che, fino a poco tempo fa, si attuava con mezzi e metodi diremo così personali, vivacchiava poveramente, fornendo al solo nostro mercato interno una frazione infinitesima del suo fabbisogno, cosicchè erano vagoni e vagoni che scaricavano ogni anno contatori elettrici provenienti dall'estero. Dappoichè i nostri industriali si sono organizzati secondo i principî moderni ed hanno standardizzato i propri prodotti con la lavorazione in serie, il mercato si è completamente rovesciato. Ebbene, di questi esempi, almeno nel campo dei nostri studi, potremmo citare a diecine.

Ripetendo quindi le parole pronunziate dal Ministro on. Martelli, all'insediamento del Consiglio Superiore dell'Economia Nazionale, anche noi, che da trentotto anni non facciamo altro che incoraggiare in queste colonne l'industria nazionale, « desideriamo con tutta l'anima che in Italia avvengano applicazioni e sviluppi della organizzazione scientifica del lavoro in modo da conseguire quelle finalità cui devono tendere anche le nostre industrie ».

a. b.

Il consumo d'energia elettrica nel mondo

Il consumo di energia elettrica va rapidamente aumentando nel mondo.

È così che gli Stati Uniti, che producevano nel 1924, 56 miliardi di Kwt., ne hanno prodotto nel 1927, 70 miliardi.

Nello stesso periodo — 1924-1927 — l'Inghilterra è passata da 7 miliardi 400 milioni a 10 miliardi 300 milioni di Kwt.

L'Italia da 6 miliardi a 9 miliardi di Kwt.

La Francia da 10 miliardi a 11 miliardi e 600 milioni.

La Germania da 12 miliardi 500 milioni a 15 miliardi di Kwt.

Per l'insieme dei Paesi citati, la produzione è passata da 92 miliardi di Kwt a oltre 123 miliardi di Kwt. nello spazio di tre anni.

E nel 1928 il consumo ha ovunque fatto nuovi e sensibili progressi. Per l'Italia, infatti, come pubblichiamo in queste colonne ha raggiunto i 10 milioni di Kwh.

La produzione elettrica nel 1928 ha raggiunto 10 miliardi di Kwh

Al Capo del Governo è pervenuto il seguente telegramma:

« Denuncie pervenute tutt'oggi ufficio statistica Unione Fascista Industrie Elettriche concernente 178 imprese private, 48 aziende pubbliche rappresentanti presumibilmente 95 per cento statistiche ufficiali servizio idrografico e 84 per cento forze totale produzione italiana accusano produzione otto miliardi trecento milioni Kilowattora nel 1928 con incremento di 935 milioni sul 1927 pari a quasi 13 per cento. Computando anche imprese estranee nostre statistiche si può ritenere che produzione totale 1928 raggiunse quasi dieci miliardi Kilowattora, lieti risultati raggiunti anticipandone ancora migliori pel 1929 riattestiamo nostri sentimenti civismo, Ossequi Presidente Motta ».

Concorso Internazionale "FONDAZIONE GIORGIO MONTEFIORE,,

Riportiamo le condizioni del concorso della *Fondazione Giorgio Montefiore* per l'anno 1929.

Il premio da conferirsi in quest'anno è di 29.000 franchi. I lavori devono essere fatti pervenire alla giuria non più tardi del 30 aprile 1929. I lavori presentati devono portare ben chiara l'annotazione: « Lavoro presentato al concorso della *Fondazione Montefiore*, sessione 1927-1928 ».

Sono ammessi al concorso i lavori presentati durante i tre anni che precedono la riunione della giuria. Il premio sarà conferito al miglior lavoro originale presentato sul progresso e sulle applicazioni tecniche dell'elettricità in tutti i campi, escluse le opere di volgarizzazione di semplice compilazione.

Per schiarimenti rivolgersi al Segretario della Fondazione Giorgio Montefiore, rue Saint Gilles, 31 Liegi (Belgio).

LA MEDAGLIA FARADAY a Guido Semenza

Con molto piacere registriamo la notizia che, quest'anno, il Consiglio dell'Istituto degli Ingegneri elettricisti di Londra ha assegnato la medaglia Faraday all'ing. Guido Semenza ben noto nel mondo elettrotecnico per i suoi pregievoli studi.

L'Elettricista che ricorda di avere pubblicato molti anni addietro alcuni lavori del Semenza, invia all'illustre ingegnere le più vive congratulazioni per l'assegnazione avuta dall'eminente Istituto londinese.

Il costante incremento nella produzione di lampadine elettriche

Il Ministro delle Finanze comunica che nei primi tre mesi dell'esercizio finanziario corrente si è avuta una produzione di lampadine elettriche di tre milioni e centoquaranta mila unità di fronte a quella di due milioni e novecentocinquantamila unità verificatasi nello stesso periodo del precedente esercizio finanziario: si è dunque nel confronto manifestato un incremento che equivale al sei e mezzo per cento da un anno all'altro.

L'ultimo mese per cui si posseggono i dati, il settembre dell'anno scorso, si presenta benissimo se lo si raffronti allo stesso mese degli anni anteriori. E, infatti, mentre il settembre 1928 ha segnato una produzione di un milione e duecentodieci mila unità, invece il settembre del 1927 ne aveva prodotto un milione e ottanta mila, il settembre 1926 novecentosettanta mila, e il settembre del 1925 ottocentotrenta mila, con uno sviluppo dunque che corrisponde al quarantasei per cento dal 1925 al 1928.

Tale situazione dimostra che continua a manifestarsi un magnifico progresso.

L'ultimo esercizio finanziario, il 1927-1928, segna un aumento ben notevole sull'esercizio finanziario precedente, il 1926-1927. Infatti, dai tredici milioni e mezzo del 1926-1927, siamo passati ai quattordici milioni e mezzo del 1927-28, nel numero delle lampadine prodotte, con un aumento quindi dell'otto per cento in un anno.

Tale incremento diverrà sempre più notevole in seguito all'impianto nel nostro paese della grande fabbrica della Società Philips e della avvenuta riunione di piccole fabbriche nazionali.

Le applicazioni dell'energia elettrica all'agricoltura

Per iniziativa dell'egregio direttore dell'Azienda elettrica Comunale, di Verona, nell'occasione della prossima Fiera Nazionale dell'Agricoltura che si terrà nel prossimo marzo in quella Città sarà messo in rilievo tutto quanto ha relazione alle pratiche, utili ed economiche applicazioni agricole della energia elettrica analogamente a quanto fu fatto, nella estate dell'anno decorso, dalla "*Public Service Company of Northerm Illinois*„ nelle Lake County (Chicago).

Confidiamo che a questa simpatica manifestazione prendano parte in gran copia i nostri costruttori di macchinari e di apparecchi elettrici utili all'agricoltura, affinchè l'uso dell'energia elettrica nei campi abbia sempre più un intenso sviluppo.

AGRICOLTURA E ELETTRICITA'

Riportiamo, a semplice titolo di cronaca, alcune informazioni che riguardano l'applicazione della elettricità nell'agricoltura. Gli ultimi dati statistici rilevano che il massimo contingente di energia elettrica è impiegato nelle bonifiche. Il costo dell'energia — con comprese le linee e loro manutenzione — è di L. 0,12 a 0.20 di notte e 0.15 a 0.45 di giorno, con la garanzia di un consumo minimo di 800 ore.

Poco diffusa è ancora in Italia l'aratura elettrica; condotta direttamente dai proprietari si trova in sei aziende; mentre tre ditte appaltatrici la forniscono ai richiedenti a cottimo.

Il consumo dell'energia varia naturalmente non poco, principalmente secondo la profondità del solco, la tenacia del terreno, la perfezione degli strumenti; ma oscilla fra un minimo di 12 kw.-ore e un massimo di 60 per ettaro. Il costo dell'aratura, tutto compreso, è contenuto fra 240 e 280 lire l'ettaro. Il prezzo per kw.-ora è di lire 0,50 a 0,70 secondo le Società fornitrici.

Notevolmente diffusa è invece la trebbiatura elettrica; si consuma da 0,80 a 1.50 kw.-ora per quintale di grano, a seconda che si tratti di sola trebbiatura o dell'aggiunta imballatura della paglia. Il costo dell'energia è valutato da L. 0.80 a 1.00 per kw.-ora.

L'irrigazione per sollevamento impiega pure motori elettrici per azionare le pompe, e ciò con impianti mobili o fissi. Il consumo di energia dipende principalmente dalle prevalenze da vincere e dal numero delle bagnature.

Disponendo di una linea per trasporto della forza elettrica e di una cabina volante, riesce facile adottare altre utilizzazioni per cantine, caseifici, presse, trincia foraggi, ventilatori, cernitori, argani di sollevamento, rendendo più rapidi e meno costosi tutti questi lavori.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1 al 31 Marzo 1927

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Allgemeine Elektricitats Gesellschaft. — Dispositivo per la sospensione di reti di porti indipendenti di messa a terra.

American Telechronometer Company. — Perfezionamenti negli impianti telefonici.

Audoli Luigi. — Sistema di Comando per motori elettrici polifasi.

Bellini Ettore. Telaio pieghevole per telegrafia e telefonia senza filo.

Baind Norwood Leonard. — Perfezionamenti riguardanti gli elettromagneti o solenoidi.

Blaser Carlo Federico. — Raddrizzatore di correnti alternate.

Blem Emil Christian. — Commutatore elettrico automatico.

Bridger Morshead Arthur. — Perfezionamenti nei commutatori od interruttori di circuito a minima.

Brown Boveri & C. — Camera per la rottura degli archi elettrici con pareti isolanti e refrattarie disposte alternate.

Bruckner & Stark. — Schema d'inserzione per impianti telefonici automatici con doppi selettori d'esercizio.

Burger Philipp. Elemento galvanico con elettrodo di perossido di magnate e fuliggine di acetilene.

Capecchi Aldemiro. — Dispositivo elettromagnetico per l'innesto ed il disinnesto di due cosse.a.i od organi similari.

Capek Jan. — Metodo e dispositivo per fissare un filo di ferro ad un isolatore.

Colombo Alberto. — Perfezionamenti negli interruttori a pera.

Consigliere Mario. — Morsetto per collegare condutture elettriche.

Creed & Company Limited & Creed Frederic George. — Perfezionamenti ai meccanismi di innesto, particolarmente per apparecchi telegrafici.

Creed & Company. — Perfezionamenti agli apparecchi trasmettitori e perforatori del nastro per telegrafia.

Creed & Company. — Perfezionamenti ai trasmettitori elettrici per telegrafia automatica.

Di Dia Arturo. Innovazione negli accumulatori.

Doering Holding Co. — Perfezionamenti riguardanti le valvole elettriche a turacciolo a più fusibili, con deviatore girevole.

Lampade
EDISON

ROMA 28 Febbraio 1929 — Anno XXXVIII - N. 2

L' Elettricista

Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXVIII - N. 2 — **ROMA - 28 Febbraio 1929** — SERIE IV - VOL. VII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE, VIA CAVOUR N. 108. — ABBONAMENTO ITALIA L. **50.** ESTERO L. **70.** UN NUMERO L. **5.**

Il problema tecnico della telefonia transatlantica

L'ing. O. B. Blackwell della American Tel. and Tel. Co. ho esposto con molti interessanti dati le condizioni attuali del circuito telefonico transoceanico, in qual modo esso ha raggiunto la forma attuale, e quali ulteriori perfezionamenti possono attendersi dal lavoro che attualmente si sviluppa.

Il problema di cui si tratta è, in sostanza, questo. Come organizzare un sistema telefonico con queste caratteristiche: circa 18.000.000 stazioni in America, e distanze al di sopra di 3000 miglia; un sistema di circa 1.500.000 stazioni in Inghilterra, e la possibilità, già in parte realizzata, di estensione ad altri paesi d'Europa, 3000 miglia di Oceano fra questi due sistemi.

Per stabilire una connessione attraverso l'Oceano si presentano due problemi. Da prima, quello di trasmettere per radio fra gli Stati Uniti e l'Inghilterra; e poi quello di far funzionare questo circuito per radio come anello di congiunzione fra quei due complessi di stazioni telefoniche.

La fig. 1 mostra lo schema delle diverse comunicazioni che avvengono nel modo seguente:

Fig. 1

La voce, da una sottostazione americana è trasmesssa per filo a New York City, di là per filo alla stazione trasmittente di Rocky Point, Long Island, dalla quale è lanciata con onde lunghe nello spazio. Le radioonde sono raccolte a Cupar, nella Scozia, e trasmesse per filo a Londra, da dove sono trasmesse ai corrispondenti in Inghilterra o sul continente.

Le risposte sono trasmesse per filo a Londra e di là per filo a Rugby, Inghilterra, da dove sono irradiate con onde lunghe nello spazio. Raccolte a Houlton, nel nord del Maine, sono trasmesse per filo a New York e di là per filo ai corrispondenti americani.

Come sussidiario a queste trasmissioni per onde lunghe si sta formando un sistema a onde corte, che è parzialmente in uso. Durante la critica estate del 1927, il circuito a onde corte fu impiegato fra Deal Beach, N J. a New Southgate (Londra) – Nel gennaio il British Post Office stabilì un circuito di ritorno a onde corte a Rugby, che sono ricevute a Cliffwood, N. J.; ma che non fa ancora servizio.

La fig. 2_B mostra, in scala logaritmica, le frequenze usate nelle trasmissioni per radio. La fig. 2_A, quantunque

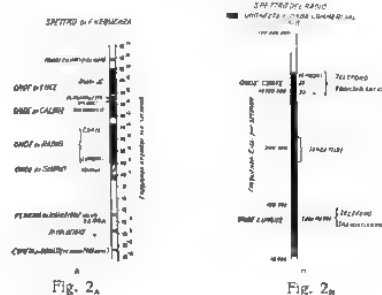
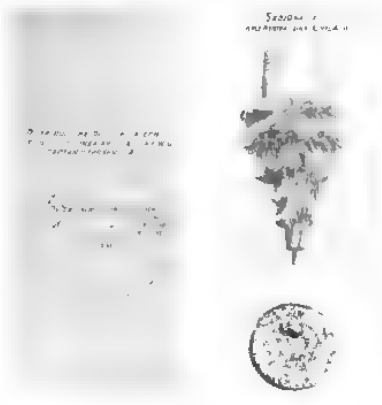
Fig. 2_A — Fig. 2_B

non abbia a che fare con il nostro problema, è interessante perchè mostra tutto il campo delle frequenze attualmente conosciute.

Fig. 3_A 3_B

La fig. 3_A mostra la sezione trasversale di una coppia di fili, usati nelle linee telefoniche urbane, distanti circa 1 piede fra loro. In tali circuiti, circa il 90 % dell'intera ener-

gia è trasmessa entro il cerchio grande punteggiato. La fig. 3B mostra la struttura di un cavo telefonico, del diametro di circa 3 pollici, contenente circa 300 circuiti Praticamente tutta l' energia per quei circuiti è trasmessa entro il cavo.

Quantunque la trasmissione per radio e per filo si compiano con onde elettromagnetiche, esiste un forte contrasto fra i modi di utilizzare tali onde.

Com' è noto, nelle ricezioni con radioonde corte si abbinano ordinariamente due segnali : uno dovuto al percorso più breve fra la stazione trasmittente e la ricevente ; l' altro che ha seguito la direzione opposta. Le radioonde irraggiano quindi la loro energia attorno tutta la terra. Nelle trasmissioni coi cavi telefonici, che raggiungono già distanze di 1500 miglia, ma che potrebbero estendersi fino a 3000 miglia, ogni messaggio è praticamente confinato ad una piccola porzione cilindrica di spazio, limitato ai due estremi di ciascun filo.

Dalle molte misure fatte sulle intensità delle radioonde ricevute in Inghilterra dall' America, e viceversa, si son potuti dedurre i dati per le perturbazioni, le interferenze e gli affievolimenti che si presentano nelle comunicazioni. La fig. 4 rappresenta i dati presi in tal modo. La curva che raggiunge i punti più alti si riferisce alle onde lunghe ricevute dall' America in un giorno tipico di estate. Le altre si riferiscono a onde corte di 16 di 22 e 33 metri, registrate in diverse porzioni del giorno, nelle migliori condizioni per ricevere ciascuna di esse.

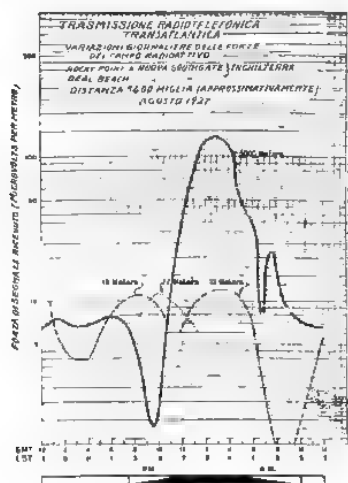



Fig. 4

In quel giorno tipico tutte le onde erano ben ricevute. Ma si vede che ci sono delle ore nelle quali le onde lunghe son deboli, mentre qualcuna delle corte era efficiente, ed altre ore nelle quali nessuna delle tre onde corte era ricevibile. Inoltre, tutte le onde subiscono forti variazioni d' intensità, di modo che in certi giorni, mentre alcune onde sono efficienti, altre sono affatto inservibili. Da ciò si deduce l' enorme vantaggio di impiegare un certo numero di lunghezze d' onda, varianti largamente, per poter scegliere in ogni momento quella che più si presta al servizio

Esaminiamo ora il caso delle stazioni riceventi, che implica quello dei radio-circuiti. Resta cioè il problema di render questi circuiti l' anello di congiunzione fra i sistemi con filo dalle due parti dell' Atlantico. Se si trattasse della sola trasmissione fra due particolari gruppi di corrispondenti, la disposizione più semplice sarebbe quella rappresentata dalla fig. 5. In essa si vede che la trasmissione nei due sensi, partendo da un trasmettitore telefonico da una parte ed arrivando a un ricevitore telefonico all'altra parte dell'Atlantico, sono fra di loro interamente separate. Evidentemente due popoli possono compiere una conversazione su tale circuito, senza ulteriori complicazioni : di fatti questo fu il modo col quale furono eseguite le prime comunicazioni.

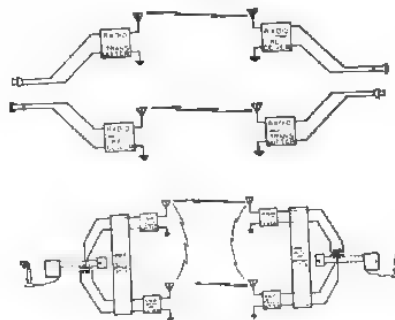



Fig. 5 e 6

Poichè le onde corte usate per l' andata sono di frequenza affatto diversa da quelle per il ritorno, non vi sono interazioni fra i circuiti, se usati in questo modo. Ma per le onde lunghe, poichè la frequenza è la stessa nelle due direzioni, ciascuna stazione trasmittente farà arrivare una considerevole energia alla stazione ricevente situata dalla stessa parte dell' oceano, e ogni corrispondente udrà un forte eco nel suo stesso linguaggio. Tale perturbazione può peraltro ridursi molto separando le stazioni trasmittente e ricevente, e disponendo le antenne direttrici di ciascuna stazione ricevente in modo da ricevere la minor energia possibile dalla corrispondente stazione trasmettitrice. Anche con le onde lunghe, questo sistema rende possibile una conversazione.

Se i due circuiti radio sono disposti per una connessione con una rete telefonica ordinaria a ciascuna estremità, come mostra la fig. 6, sono introdotte alcune difficoltà molto serie. Si consideri da prima il caso semplice delle onde corte, a frequenze diverse nelle due direzioni.

Le onde della voce che raggiungono Londra, emesse da un parlatore americano saranno riflesse in parte o alla stazione di Londra ove i circuiti nei due sensi si riuniscono, o in qualche punto prima di raggiungere l' ascoltatore europeo. Se ciò non si impedisce, questa energia riflessa potrà passare alla stazione trasmittente inglese ed essere ritrasmessa in America. All' estremità americana, può effettuarsi una riflessione simile parziale, con ritorno di energia in Inghilterra. In questo modo, secondo le condizioni dei circuiti è possibile per l' intero circuito o funzionare da oscillatore, o, se ciò non è possibile per lo smorzamento, in quel dato momento, si avranno distorsioni ed echi tali da interferire fortemente fra il parlatore e l' ascoltatore.

Nel caso delle onde lunghe, *a ciò si aggiunge, come già si è notato*, la complicazione che ciascuna stazione trasmittente può riversare su quella ricevente situata dalla stessa parte dell'oceano una quantità notevole di energia, provocando oscillazioni locali e distorsioni.

Tanto per le onde lunghe, quanto per quelle corte, è perciò molto vantaggioso - nella pratica, anzi, strettamente necessario - impiegare dispositivi, attivati dalle onde stesse della voce, atti a prevenire gli effetti sopra accennati. Nel diagramma della fig. 6 è disegnato un rettangolo, colla scritta – Voice Attuated Apparatus – che abbraccia le linee telefoniche ordinarie trasmittenti e riceventi dalle due parti. Questo apparecchio è costruito in modo che se non vi è trasmissione sul circuito, i fili che riuniscono le stazioni trasmittenti sono cortocircuitati, rendendole ambedue inattive. Quando ad un'estremità arriva la voce di un parlatore, essa fa funzionare un relais che apre il circuito alla stazione trasmittente di quella estremità, e nello stesso tempo mette in corto circuito i fili riceventi di quella stessa estremità.

Una fase importante di questo disgiuntore attivato dalla voce consiste nell'uso di circuito di scarico. All'estremità New York del circuito, quando le correnti modulate dalla voce la raggiungono, e dopo che esse hanno fatto funzionare il disgiuntore, passano in una linea artificiale, lungo la quale si propagano, riflettendosi, avanti e indietro più volte. In tal modo le onde della voce vagano nel circuito di scarico per circa due centesimi di secondo e dànno tempo al disgiuntore di disporre il circuito per la normale propagazione della voce fino a destinazione.

A motivo del carattere variabile delle radioonde, il circuito è posto sotto la sorveglianza di due operatori, uno a New York, l'altro a Londra, e la fig. 7 mostra lo speciale dispositivo con l'operatore tecnico a New York.

Fig. 7

È evidente la necessità che la stazione trasmittente lavori col massimo di potenza, sia che il parlatore abbia voce forte o debole, e parli vicino o lontano dall'apparecchio. Uno dei compiti dell'operatore tecnico è appunto quello di ottener tale intento. Con appropriati strumenti di misura egli conosce con quale forza è emessa la voce dalla stazione trasmittente, e regola il tutto in modo che essa possa convenientemente propagarsi.

Da quanto precede si ha un'idea del modo col quale i due grandi sistemi telefonici sono uniti fra loro per mezzo delle radioonde.

Il Blackwell fa poi alcune considerazioni circa l'attuale funzionamento e i perfezionamenti che si cerca apportarvi.

Allo stato attuale, il sistema esposto non offre la stessa segretezza delle comunicazioni mediante fili. Mentre le stazioni del Broadcasting non sono costruite in modo da intercettare le comunicazioni, è però facile costruire stazioni che possano riceverle, specialmente nella stessa regione di arrivo. Ciò è più difficile nella regione di partenza, a motivo del disgiuntore automatico.

È difficile conferire al sistema un alto grado di segretezza. Il campo delle onde lunghe è ormai già completamente occupato; tuttavia è allo studio un sistema che promette di risolvere anche questa parte del problema. Esso potrà cominciare ad esser provato fra qualche mese, ma probabilmente occorrerà un anno prima che possa attuarsi praticamente

Ciò che più di tutto tormenta l'ingegnere in questo campo di ricerche è la sicurezza del funzionamento. Dopo che egli ha fatto del suo meglio per la costruzione di stazioni trasmittenti e riceventi, si trova di fronte alla variabilità ed alle perturbazioni che presenta la propagazione delle radioonde, in modo che migliaia di volte nelle quali la potenza usata sarebbe più che sufficiente per una buona ricezione, essa non serve affatto. La sua unica difesa è quella di usare molte lunghezze d'onda, per adoperar via via quella che meglio si può propagare.

A questo proposito, dai dati che finora si hanno circa le onde corte, sembra che per assicurare un servizio continuativo attraverso l'oceano si dovranno impiegare onde lunghe, quantunque il loro uso richieda impianti più complicati e più costosi che con le onde corte.

Prof. A. Stefanini

LA MEDIA E PICCOLA TRAZIONE CON RADDRIZZATORI A VAPORE DI MERCURIO AD AMPOLLA DI VETRO

Sono ormai dissipati i dubbi ed i pregiudizi che spiegabilmente potevano nascere, ancora pochi anni or sono, sulla convenienza di impiegare raddrizzatori ad ampolla per la trasformazione della corrente alternata in corrente continua, sopratutto nel campo delle potenze industriali e particolarmente nella trazione elettrica.

Il progresso raggiunto nella costruzione dell'ampolla e nella preparazione del vetro, sia come composizione che come trattamento, ha permesso di ottenere delle unità che perfettamente sopportano il duro servizio della trazione, pure presentando una durata molto conveniente agli effetti del costo dell'energia trasformata.

Il vetro impiegato in tali costruzioni deve possedere un complesso di proprietà che si riscontrano soltanto separatamente nelle varie specie di vetri normali del commercio; e cioè, deve sopportare le alte temperature che si stabiliscono nell'interno dell'ampolla — (secondo le induzioni del Guntherschulze, la temperatura nella " macchia catodica „ si aggira sui 2000° C.) — ed i forti sbalzi di temperatura che conseguono dalle repentine variazioni di carico; deve possedere una notevole resistenza meccanica e la massima insensibilità alla azione degli agenti atmosferici; deve presentare inoltre le qualità opportune per la lavorazione dell'ampolla, prima fra tutte la possibilità di perfetta saldatura col metallo del passante che porta i carboni degli elettrodi. Il vetro attualmente impiegato possiede questo complesso di proprietà in virtù del suo alto tenore di silicio, di una percentuale notevole di acido borico e ridottissima di alcali.

Molto si è parlato, da qualche tempo, sui raddrizzatori a vapore di mercurio, e sarebbe ozioso qui ripeterne le

caratteristiche fondamentali e generiche. Rispetto alla trazione, da una semplice rassegna di tali proprietà, appare come il raddrizzatore possegga qualità ideali prima fra tutte, quella di permettere le più brusche variazioni di carico, passaggi da zero a pieno carico od anche a corto-circuito, e la possibilità di assoggettare senza danno l' apparecchio a sovracarichi molto sensibili e di notevole durata. Come è noto, variazioni e sovracarichi sono le caratteristiche principali del servizio di trazione, al sovracarico il raddrizzatore si comporta tanto meglio, in quanto il corrispondente abbassamento di tensione non è sensibile, se si astrae naturalmente dalla caduta prevista e voluta, anche per un eventuale funzionamento in parallelo con altri apparecchi.

Ancora in rapporto al diagramma di carico, prende importanza, in questo servizio, il consumo a vuoto del gruppo raddrizzatore, di fronte a quello di una stazione di gruppi rotanti; nel servizio di una tramvia o di una ferrovia secondaria, più ancora che nel servizio di una rete urbana, le ore in cui la sottostazione marcia a vuoto sono in proporzione più o meno forte, ma sempre notevole, sulle ore di scarico; vedremo in seguito, parlando di un impianto in funzione, quale risparmio di energia abbia portata l' installazione di un raddrizzatore al posto di un gruppo motore-dinamo

Trattando ancora del consumo di energia, non deve sfuggire il risparmio portato prima di tutto dal più alto rendimento del raddrizzatore per se stesso (dal 0,92 al 0 98 a seconda della potenza e della tensione fornita) e quello dovuto ad un' altra importante proprietà dei raddrizzatori che è quella di mantenere elevato il rendimento anche a carico molto basso rispetto al normale. Vedremo dei dati precisi in seguito, ma fin d' ora si può affermare che il concorso di queste diminuzioni di consumo può portare in taluni casi ad un risparmio del 45 % in confronto dell' esercizio con gruppi rotanti.

L' elemento che caratterizza il raddrizzatore ad ampolla di fronte al raddrizzatore metallico, è la semplicità della sua costruzione: infatti, oltre al trasformatore di alimentazione, l' apparecchio comprende l' ampolla, una bobina d' induttanza anodica per l' equilibramento dei carichi anodici e per dare all' impianto l' opportuna caratteristica, un piccolo trasformatore per i servizi ausiliari (eccitazione continua dell' arco, ventilatore, segnalazione) un relais per l' interruzione della corrente di accensione ad innescamento avvenuto, una induttanza sul circuito dell'eccitazione continua, un ventilatore; si tratta unicamente di apparecchi compresi tutti in una cabina che non daranno mai nè apprensioni nè inconvenienti.

Tale semplicità di costruzione influisce marcatamente sul costo dell' istallazione, cosicchè, nei limiti della potenza relativa alla media trazione appare netta la convenienza rispetto ai raddrizzatori metallici; questi ultimi, d' altra parte, per quanto riguarda la semplicità di esercizio, necessitano del gruppo delle pompe preliminare e molecolare per il mantenimento del vuoto, e della pompa per l' acqua di raffredamento dei cilindri, con relativo sistema di indicazioni e protezioni: si allontanano insomma necessariamente dalla semplicità di quel complesso formato dall' ampolla saldata, trasformatori e bobine di self, che può essere abbandonato a sè nel funzionamento come per i raddrizzatori metallici, ma che all' occorrenza, può sempre essere trattato e ripassato da personale di mediocre e comune competenza.

Citiamo ora due tipici impianti di trazione alimentati da raddrizzatori ad ampolla di vetro; alcuni dati che esporremo su questi impianti, più che una esposizione generica, varranno a permettere una valutazione pronta ed esatta da parte del lettore interessato.

Filovia Cuorgnè - Castellamonte - Ivrea.

Questa linea, esercita con autobus a trolley (Fig. 1), collega le ricche ed attive regioni del Canavese col centro di Ivrea, con un percorso di 23,6 Km. su strada alquanto accidentata, con notevoli pendenze (Figg. 2 e 3), e sovente, nel periodo invernale, molto fangosa in taluni tratti. La linea viene alimentata con corrente continua a 600,630 Volt, proveniente dalla conversione dell' energia trifase a 9,000 Volt 50 Periodi. L' alimentazione avviene per mezzo di 3 sottostazioni: una principale a Pramonico, con raddrizzatore a vapore di mercurio e due minori a Cuorgnè ed Ivrea, rispettivamente con gruppo motore-dinamo e con commutatrice.

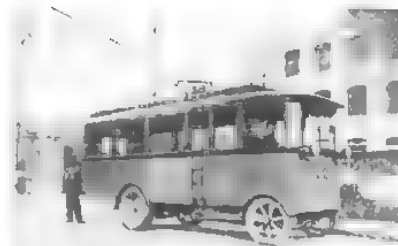



Fig. 1 Autobus Ivrea-Cuorgnè

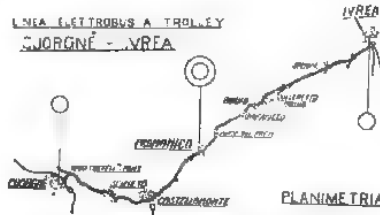



Fig 2 — Planimetria linea Cuorgnè-Ivrea

Il raddrizzatore, della potenza di 90 Kw. orari, è dotato di ampolla trifase, ed è stato istallato in sostituzione di un gruppo rotante; salvo in poche ore di massima punta di carico, questo apparecchio può alimentare da solo tutto il percorso della linea e consente in tale modo di risparmiare il consumo a vuoto degli altri due apparecchi di conversione e lo sciupio di energia derivato dal loro basso rendimento nella marcia a carico ridotto.

Il consumo a vuoto di questo raddrizzatore viene così conteggiato:

trasformatore	Watt	650
bobina di self anodica	"	70
trasformatore servizi ausiliari	"	35
arco di eccitazione continua	"	220
strumenti e relais	"	15
totale	Watt	990

Se si tiene presente che il gruppo rotante sostituito consumava 8, 5 Kw. e che la marcia a vuoto si protrae per una media di 3-4 ore al giorno, tenendo conto ancora

delle ore di carico ridotto, risulta evidente come l' energia consumata nell' impianto attuale con raddrizzatore sia scesa da 1,24 a 0,7 KWo per vettura-km. per un movimento annuo di 130,000 vettura-km., considerando l' energia al prezzo moderato di Lit. 0,25, il risparmio ammonta a circa Lit. 17,000.

Un' altro vantaggio ha realizzato la Società proprietaria dell' impianto col sopprimere totalmente il personale fisso nella sottostazione: quando il raddrizzatore è innescato, nessun altra manovra è necessaria durante l' esercizio della giornata, poichè nei periodi di assenza del carico, l' arco ausiliario che permane, (consumando 200 a 300 Watt) tiene vizio ed avverse condizioni di ambiente, (zone soggette a frequenti scariche atmosferiche, locali umidi in galleria di alta montagna, basse temperature ecc.

Per quanto riguarda la durata delle ampolle, può dissipare una spiegabile perplessità l' esempio di quella attualmente in funzione ed in efficenza a Pramonico, fin dall'agosto 1926, che a tutt' oggi conta circa 12 000 ore di funzionamento. A meno di rotture meccaniche, il costo di rigenerazione ammonta ad una piccola frazione della somma risparmiata nei consumi.

Un' altra apprensione è risultata senza fondamento, sui disturbi alle linee telefoniche, che corrono per 12 Km.

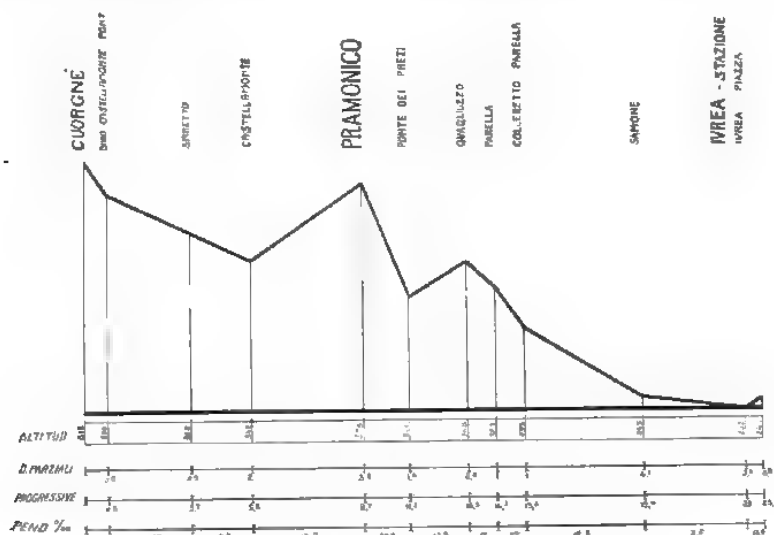



Fig. 3 — Linea Elettrobus a trolley Cuorgné-Ivrea. – Profilo altimetrico

l' ampolla in condizioni di riprendere istantaneamente anche il massimo carico. Non resta che la richiusura degli interruttori automatici: questa mansione è stata affidata ad una persona estranea, che per ragioni di lavoro deve trovarsi costantemente nelle immediate vicinanze delle sottostazione e che viene avvisata dello scatto da apposita suoneria.

A questo personale estraneo può essere affidato anche l' incarico di innescare e staccare il raddrizzatore all' inizio e alla fine dei periodi di lavoro che, in caso di scarso traffico, possono succedersi nella giornata. E' evidente che le indennità corrisposte per tali incombenze, sono sempre molto lontane dall'ammontare di uno stipendio, d'altronde, può servire bene allo scopo un elemento dotato di semplice buon senso e di nessuna particolare competenza, poichè la manovra di accensione si riduce alla chiusura di due interruttori, uno per l' alimentazione ed uno sul feeder.

In un prossimo tempo, sarà abolita anche la chiusura manuale degli interruttori, che saranno comandati a distanza dall' officina centrale: a tale scopo si provvederà ad un sistema di segnalazione per avvertire il manifestarsi di eventuali anormalità nella sottostazione. Per tutto il resto dell' apparecchio, il sistema di protezione installato vale ad assicurare il funzionamento senza sorveglienza, con tutta sicurezza; ne dà affidamento l' esperienza ormai di alcuni anni, con apparecchi funzionanti in dure condizioni di ser-

parallele alla linea di trazione; un circuito filtrante, opportunamente combinato, provvede ad assorbire le armoniche della tensione, fino a sopprimere praticamente ogni ronzio o rumore molesto alla conversazione

Ferrovia Cogne Charemoz della Società Anon. Nazionale Cogne.

Il trasposto del minerale di ferro dalle miniere agli stabilimenti di Aosta, viene effettuato per mezzo di due teleferiche, una su Cogne, una su Aosta, collegate da una ferrovia a scartamento 90 cm su percorso di 12 Km., parte in galleria, parte allo scoperto, con pendenze del 14 ‰ ad una altitudine media di 1,500 metri. (Fig. 4)

In un primo tempo la ferrovia fu elettrificata con corrente monofase a 250 Volt 50 periodi. La sua scarsa potenza, di fronte all' intensificata estrazione del minerale, e gravi inconvenienti derivati all' impianto trifase di alimentazione, resero necessaria la trasformazione della linea.

Dal 1926, la ferrovia fu alimentata con corrente continua a 550 Volt, proveniente dalla trasformazione dell' energia trifase a 5.000 Volt 50 per. per mezzo di due sottostazioni di raddrizzatori a vapore di mercurio, di 70 Kw. orari ciascuna, tale trasformazione permise di portare il carico utile rimorchiato da 16 a 36 Tonn., riducendo nello stesso

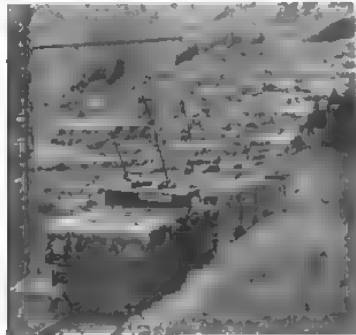
tempo di circa 1/3 il carico sulle linee ad alta tensione, e portando il fattore medio di potenza a 0,85. Le due sotto-

Sottostazione Arpisson della ferrovia Cogne-Charemoz

Fig. 4 — Treno di minerale 130 tonn. alle rinorchiate altitudine 1500 m sul livello del mare.

stazioni funzionano in parallelo ed essendo alimentate da due sorgenti distinte, sono capaci di alimentare ciascuna

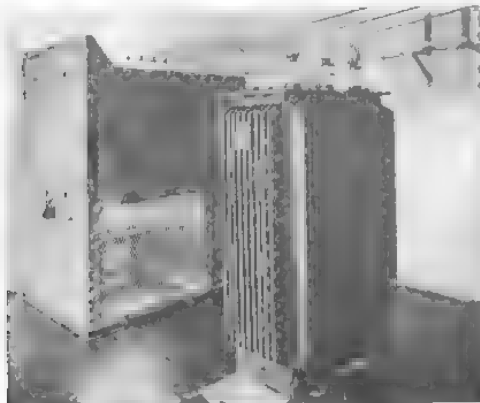



Fig. 5 — Sottostazione di Arpisson

l'intero percorso, assicurando, in caso di necessità, un servizio ridotto. Il funzionamento è stato ininterrotto fino

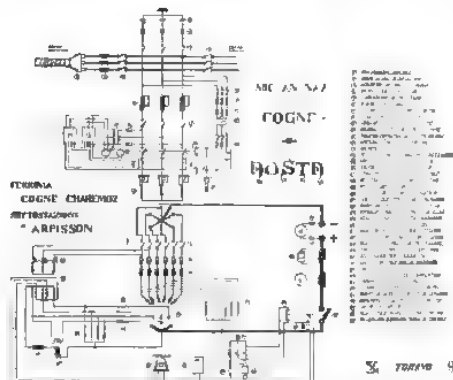



Fig. 6 — Schema sottostazione di Arpisson

ad oggi, normalmente a pieno carico, sovente in notevole sovracarico; attualmente sono in servizio ed in piena efficenza le ampolle originali, con circa 10.000 ore di funzionamento.

Nella primavera del 1928, per alimentare gli alti forni soffiati, di recente installazione, fu necessario aumentare ancora la potenzialità della ferrovia, portandola a 1.000 Tonn. giornaliere, con treni di 100 Tonn. utili, rimorchiati da nuovi locomotori. A tale scopo si aggiunse la sottostazione di Arpisson (Fig. 5), di cui diamo lo schema in figura (Fig. 6), che concorre all'alimentazione della linea mediante un raddrizzatore ad ampolla esafase, con una potenza di 150 Kw. continui (Fig. 6).

Tramvie Anzio Nettuno — Sottostazione di Nettuno

Figura 7 — Raddrizzatore 150 KW, 500 Volt con cabina primaria 20.000 volt 45 periodi

Questo raddrizzatore, con ampolla accesa a vuoto, assorbe per se stesso 390 Watt. nei servizi di eccitazione continua, ventilazione, alimentazione di relais ed automatici: tenendo conto delle perdite a vuoto del trasformatore di

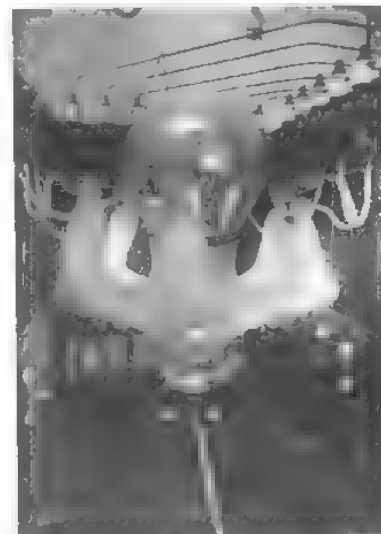



Fig. 8 — Raddrizzatore 150 KW - Sottostazione di Nettuno

alimentazione, le perdite complessive nel funzionamento a vuoto sommano a 1,800 Watt.

Il rendimento del raddrizzatore a vari carichi, risulta come segue.

1/4	2/4	3/4	4/4	5/4
0,920	0,934	0,936	0,930	0,930

Il fattore di potenza non scende al disotto 0,9 per carichi compresi fra i 2,4 e i 5,4.

Anche in quest' impianto, la sorveglianza saltuaria è affidata a personale non specializzato, che adempie altre mansioni, come, ad esempio manovra scambi e servizi di stazione in genere. Le manovre si limitano ad azionare due interruttori, nessun altra preoccupazione per la sorveglianza e per la manutenzione ne viene al personale poichè lo sgancio di un interruttore viene segnalato acusticamente, ed una eventuale anormalità nei servizi ausiliari provoca l' isolamento della sottostazione dal resto dell' impianto.

Queste tre sottostazioni, come quella di Pramonico sulla Filovia Ivrea-Cuorgnè, sono state costruite dalle Officine Subalpine Apparecchiature Elettriche di Torino. A titolo di incidenza aggiungeremo che un raddrizzatore simile, della potenza di 150 Kw alimenta la tramvia Anzio-Nettuno, nella sottostazione di Nettuno (Figg. 7 e 8) ed è stato costruito dalle stesse Officine.

***

Riassumendo e riordinando, le proprietà che consigliano in favore dei raddrizzatori, ed in particolare di quelli ad ampolla, nel caso della piccola e media trazione, sono le seguenti

a) perfetta adattabilità alle esigenze del servizio, in rapporto al diagramma di carico,

b) economia di esercizio rispetto al consumo di energia, per risparmi consentiti dal trascurabile consumo a vuoto e dal più alto e costante rendimento in confronto del gruppo rotante,

c) economia di esercizio per la soppressione del personale di manovra e di manutenzione,

d) minore spesa d' impianto e massima semplicità nel confronto coi raddrizzatori metallici adatti invece per maggiori potenze negli impianti di reti tramviarie di grandi città e nella grande trazione ferroviaria.

***

All' estero l' applicazione dei raddrizzatori con ampolle di vetro ha assunto un largo sviluppo, anche nel campo delle grandi potenze; fra gli impianti più importanti, possiamo citare.

Impianti di forza motrice ed illuminazione:
Città di Londra 4.600 Kw. in due sottostazioni
Città di Manchester 1.380 Kw. in 15 sottostazioni.
Città di Blankenburg am Harz, 10 ampolle 200 Amp. in parallelo.

Impianti di trazione tramviaria:
Città di Birmingham 700 Kw. in 4 sottostazioni
Città di Marsiglia 500 Kw. in 6 gruppi.
Città di Budapest 1.500 Kw con 11 ampolle in parallelo.

Ing. A. Gazzarrini

APPLICAZIONI INDUSTRIALI
DELLA STROBOSCOPIA

Per lo studio dei movimenti rapidi, quali si verificano specialmente negli organi delle macchine moderne, è impossibile servirsi dell'occhio, che sotto tal riguardo si mostra molto imperfetto, bensì ricorrere ad artifici speciali, quali la cinematografia rallentata o la stroboscopia. Di questi due procedimenti prenderemo in esame solo il secondo, essendo il primo facile ad intuirsi.

Il principio della stroboscopia è semplice: se infatti facciamo girare un disco su cui sia marcato un raggio nero, o viceversa, con velocità successivamente crescenti, per poco che questa velocità superi un certo limite, l' occhio non percepisce più impressioni distinte, bensì queste si vengono a confondere sulla retina ed il disco apparirà allora come uniforme e grigiastro. Se ora, mantenendo il disco nell'oscurità, noi facciamo scoccare, esattamente per ogni giro, una scintilla, noi vedremo il disco come se fosse immobile, data la breve durata della scintilla.

E' appunto questa visione istantanea che, convenientemente utilizzata, può servire a seguire le differenti fasi di un movimento e basta, a tale riguardo, che le scintille non siano fatte scoccare esattamente ad ogni giro, bensì con un certo avanzo regolare per rispetto alla durata del giro. Così se il disco compie in un minuto secondo 100 giri e se la frequenza degli illuminamenti successivi è di 99, le posizioni successive in cui comparirà il disco faranno un certo angolo fra loro, angolo che corrisponde a quello descritto dal raggio del disco in un secondo, cioè in un novantanovesimo di 360° $\left(\frac{1}{99} - \frac{1}{100} - \frac{1}{9900}\right.$ di secondo.$\left.\right)$

E poichè nell' intervallo fra due illuminamenti successivi, il disco sembrerà compiere 1,99 di giro (all'incirca un giro per secondo) in tali condizioni l'occhio potrà seguirlo poichè la velocità è cento volte inferiore a quella effettiva. In generale se N è la frequenza delle scintille susseguentesi, N' il numero dei giri per secondo, il disco, o l' organo mobile che lo sostituisce, avrà una velocità apparente data da N' — N per secondo.

Se N' — N oppure se N' è multiplo di N l' oggetto sembrerà immobile; l' indeterminazione che proviene da tale multiplicità in pratica non porta alcun inconveniente. Questa illuminazione intermittente può essere realizzata, disponendo di una sorgente di luce continua, a mezzo di uno stroboscopio (disco munito di fori e fatto ruotare con velocità conosciuta ed assolutamente costante), tratto in applicazione dal Plateaux fino dal 1883.

Recentemente si usano per lo stesso scopo degli strumenti industriali illuminati da lampade portatili al Neon, tali strumenti comprendono essenzialmente una corda vibrante le cui oscillazioni sono mantenute elettricamente per mezzo di una batteria comprendente alcuni elementi. Per impedire, il che rappresenta il punto delicato del sistema, qualunque perturbazione nel periodo proprio della corda, il contatto che eccita il mantenimento dell' oscillazione, è posto in corrispondenza del punto di ampiezza minima, ed una vite micrometrica permette di regolarlo facilmente. La frequenza della corda può essere fatta variare, per gradi insensibili, fra i limiti di 16 a 200 periodi per secondo e ciò agendo su di una vite di tensione, la cui testa porta direttamente una graduazione indicante la frequenza corrispondente. Nei suoi movimenti, la corda apre e chiude il circuito primario di una bobina, il cui secondario alimenta la lampada al neon che è opportuno sia spostabile in tutti i sensi a guisa di sonda.

Tale dispositivo risultando di assai pratico impiego, lo studio e la sorveglianza del movimento di organi meccanici è reso per tal fatto, assai facile ed è anche possibile con esso eseguire esperienze da laboratorio, quali il controllo dei diapason elettromagnetici a vibrazioni persistenti, lo studio dei campi rotanti, ecc.

Fra le applicazioni industriali citeremo in prima linea quella dei motori ad esplosione, sopratutto quelli da automobile i quali girano a forti velocità angolari (3000 o 4000 giri al minuto ed anche più). Con questi regimi, ad esempio, può accadere che gli steli delle valvole non seguano esattamente i profili delle camme relative, bensì ad un certo punto le abbandonino con grave scapito del regolare andamento della distribuzione.

Anche gli effetti dovuti all' inerzia delle valvole medesime od all' insufficienza della molla di richiamo (quali ad esempio i ritardi alla chiusura rispetto alla continuità d'azione delle aste di spingimento) come anche le vibrazioni proprie di alcune zone delle molle medesime, possono, con questo mezzo, essere facilmente messe in evidenza. Così anche si può osservare minutamente il funzionamento del congegno di rottura del primario del magnete (interruttore rotante) il quale però, per effetto ad esempio di urti o rimbalzi, non agisca in modo deciso e perfetto quando la velocità di rotazione raggiunge valori ragguardevoli sostituendo le pareti longitudinali di un carter con dei vetri, si potranno osservare l'albero a gomiti e le teste di biella, rendendo così evidenti delle vibrazioni parassite, controllando la circolazione dell' olio (in modo da evitare che certe parti ne ricevano troppo ed altre troppo poco), ecc.

Sarà anche possibile esaminare il comportamento di ingranaggi (ad esempio quello di un cambio di velocità)

e, sopratutto, di misurare la torsione a cui è soggetto un albero di trasmissione. Ciò può essere possibilmente ottenuto collocando alle estremità del detto albero, due dischi su cui sono riportati segni di riferimento situati in un medesimo piano. In marcia si può fare in modo che il tratto di uno dei dischi, illuminato dalla lampada al Neon, appaia immobile e fisso nella sua posizione iniziale; illuminando ora il secondo disco con una seconda lampada al Neon posta in serie sul medesimo stroboscopio, si determinerà un secondo tratto che risulterà in altro piano, diverso da quello primitivo e l'angolo fra questi due piani (o fra i due tratti sarà l'angolo di torsione cercato). Nell'industria tessile lo stroboscopio permette di determinare la giusta velocità di rotazione dei fusi e degli altri organi suscettibili di irregolarità per effetto dello scorrimento delle cinghie. Per la sorveglianza dei telai da tessitura si può impiegare l' " oscilloscopio ", il quale per mezzo di un complesso di ingranaggi, viene azionato da uno degli alberi del telaio, in ragione di che gli illuminamenti intermittenti della lampada al neon sono regolati dal meccanismo stesso, raggiungendosi per tal fatto il risultato di rivelare qualunque variazione di velocità angolare di uno qualunque dei numerosi alberi che portano i fusi. Se tutti questi alberi, osservati coll' " oscilloscopio " appaiono fermi, il funzionamento è regolare; se invece per qualcuno vi è apparenza di movimento è segno che vi è scorrimento, del quale è possibile valutare anche l'ammontare.

Mercè lo stroboscopio è possibile ancora misurare lo scorrimento dei motori asincroni ed effettuare un esatto campionamento dei contatori elettrici, degli oscillatori a bassa frequenza e dei frequenziometri. A questo scopo si mantiene direttamente la corda in vibrazione per mezzo della corrente alternata di cui si vuole misurare la frequenza F. Allorchè la corda si mette in risuonanza e l'ampiezza di vibrazione risulta massima, ciò vuol dire che la frequenza della lampada al Neon è doppia di quella della corrente, di guisa che, se si illumina un diapason che vibri alla frequenza 2 F, esso sembrerà immobile ed in caso contrario basterà contare il numero delle oscillazioni apparenti (che si riferiranno al minuto secondo e si divideranno susseguentemente per due) per avere la differenza delle frequenze F' F fra il diaposon e la corrente da esaminare.

Dott. M. Marchesini

Studio della struttura dei metalli coi raggi X

È noto che i fenomeni di diffrazione che presentano i raggi X attraverso i cristalli, possono far conoscere la struttura intima dei corpi. Tali fenomeni sono di tre specie: 1° quelli scoperti da Laue, che hanno mostrato che un fascio di raggi X che attraversa un cristallo fornisce delle macchie disposte regolarmente; 2° quelli che Bragg ottenne con raggi monocromatici attraversanti un cristallo rotante; e 3° quelli di Debye e Hull, che adoperando cristalli ridotti in polvere fina con un fascio monocromatico ottennero per un metodo unico l'insieme di tutte le righe fornite dal metodo di Bragg.

In una conferenza tenuta alla Società francese di Chimica, H. Weiss ha esposto recentemente i resultati che questi metodi posson fornire sulla struttura dei metalli e delle leghe.

Riferiamo più ciò che fu ottenuto pei metalli puri. Già Hull aveva mostrato che il cromo, il manganese, il tungsteno, il molibdeno, il tantalio e il ferro α accennavano ad avere strutture a maglie cubiche centrate, di dimensioni particolari a ciascun metallo; il cobalto α, il nichel, il radio, il paladio, l'iridio, il platino, il rame, l'oro, l'argento, l'alluminio avrebbero parimente maglie cubiche, ma a faccie centrate; il cobalto β, lo zinco, il cadmio, il rutenio avrebbero invece maglie a prisma esagonale.

Il lavoro di Hull fu poi completato dai metallografi svedesi Westgren e Phragmen che studiarono le trasformazioni allotropiche del ferro, dalle quali dipendono la tempera e le proprietà speciali degli acciai così detti austenitici con forte tenore in manganese o in nichel.

Westgren prendeva gli spettrogrammi di un filo di ferro posto nel vuoto, o in un gas inerte, e portato successivamente alle temperature di 20, 800, 1100 e 1450°.

A 20° si è nella zona del ferro α ferromagnetico, cioè della ferrite dei metallografi, che è costituito da un reticolato cubico centrato, il cui lato è 2,87 unità Å. Alla temperatura di 800° si ha il ferro β dei fisici, che i metallografi non hanno mai potuto distinguere dalla ferrite. La struttura è la stessa, ma il lato delle maglie è divenuto, per l'aumento di temperatura, di 2,90 Å. Il ferro γ, o austenite, si presenta a 1100°: il reticolato è divenuto cubico a faccie centrate, col lato di 3,63 Å. A 1450° si presenta il ferro δ, mai osservato in micrografia, ma la cui esistenza dimostrata da misure magnetiche, spiega alcune particolarità osservate nella cristallizzazione dei lingotti di ferro. Weiss e Foex avevano mostrato che questa varietà appariva come una ripetizione della varietà α dopo la discontinuità γ, e ciò è infatti confermato dai resultati precedenti.

Anche la struttura trovata pel ferro γ è stata confermata da misure analoghe su acciai austenitici al 25 % di nichel temperato.

La martensite che è il costituente micrografico degli acciai al carbonio temperati, ha invece il reticolato cubico centrato del ferro α.

Studi analoghi furono dai medesimi autori fatti sul manganese. Se ottenuto per elettrolisi, è duttile, lasciato a sè per una quindicina di giorni si trasforma spontaneamente in una varietà più dura. Ottenuto per fusione è duro e polverizzabile. Tutto ciò accennava all'esistenza di forme allotropiche, e infatti gli spettrogrammi di polveri tratte da campioni ottenuti con metodi diversi, hanno mostrato 3 varietà di manganese, a spettri caratteristici, e che posson trovarsi o puri, o mescolati fra loro.

La varietà γ, ottenuta per elettrolisi ha un reticolato quadratico a maglie centrate, con 4 atomi per maglia, e le dimensioni ne sono 3,774 3,533 Å. Stabile solo a bassa temperatura, e a temperatura ordinaria si trasforma nella varietà α, che al di sotto di 750° tra maglie cubiche a struttura interna complicata: il lato del cubo è di 8,865 Å, e ogni maglia contiene 56 atomi. Finalmente si ha la varietà β, stabile alle alte temperature, che si ottiene per tempera o per alluminotermia, con struttura cubica egualmente complicata, contenente da 20 a 160 atomi per maglia, e il cui lato è 6,289 Å, o forse 12,578 Å.

Prof. A. Stefanini

PERFORAZIONE ELETTRICA DI UN MEZZO ETEROGENEO

Nell' Elekt. Zeits 49, 1928, E. Marx rende conto delle sue esperienze sulla perforazione elettrica, le quali mostrano i rischi di perforazione parziale che si corrono usando mezzi eterogenei.

Egli ha studiato da prima la rigidità dielettrica di fogli di celluloide di spessore vario, poi di uno strato d'acqua variante da 1 a 14 mm di spessore, sia con un foglio di celluloide posto nel mezzo, sia senza. La presenza del celluloide riduce di due terzi la tensione di perforazione. Anche la polarità della tensione ha una funzione importante, perchè se il foglio si fa negativo la tensione necessaria alla perforazione è maggiore di quando è positivo. Questi resultati sono relativi ad elettrodi piani. — Se gli elettrodi son costituiti da una punta e da un piano, nel caso dell'acqua l'applicazione della tensione negativa alla punta richiede tensione maggiore.

Altre esperienze, con resultati consimili, furono eseguite con olio e porcellana e olio e vetro.

SULLA NATURA REALE DEL MAGNETISMO

Dagli studi di K. T. Compton e Trousdale nel 1915 e da quelli di A. H. Compton e Rognley nel 1918 e 1920, era resultato che non si aveva nessun cangiamento nella struttura cristallina della magnetite e della ematite per l'azione di forti campi magnetici. Recentemente da T. D. Yensen (Phys. Rev. 32, p. 114, 1928) sono stati esaminati coi raggi X dei sottili strati di ferro elettrolitico per riconoscere se l'orientazione dei loro minutissimi cristalli avesse subito qualche cangiamento in un campo magnetico di circa 2600 gauss.

Gli strati di ferro furono ottenuti facendoli depositare sullo zinco da una soluzione di 600 gr di cloruro ferroso per litro d'acqua, con la densità di corrente di 10 amp. per dm², alla temperatura di 100° C. Gli strati potevan togliersi facilmente dallo zinco, ed avevano uno spessore da 0,05 a 0,20 mm. Lo spigolo dei cristalli, determinato coi raggi X, era di circa 135 Å.

Se la disposizione dei cristalli fosse stata cambiata, in modo da assumere un'orientazione prevalente nel campo magnetico, i circoli di diffrazione che si presentano esaminando tali strati coi raggi X, avrebbero dovuto essere diversi in un campo magnetico da quelli che si hanno senza campo. Ma, come si vede dalle fotografie riprodotte alla Nota dello Yensen, non si può scorgere nessuna differenza nei due casi.

Dal fatto che nei più minuti aggregati cristallini del ferro, il campo magnetico non determina alcuna orientazione, l'A. conclude che il magnetone è una proprietà dell'atomo.

A. S.

Il ritardo nella magnetizzazioni del permalloy

Mentre Ewing aveva trovato che nel ferro quel ritardo si deve attribuire ad una viscosità magnetica, in una Nota pubblicata nella Phys. Rev. (32 p. 134, 1928), R. M. Bozorth mostra che nel permalloy esso è dovuto unicamente alle correnti parassite.

A. S.

La Radio - Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

IL PIU' ARDUO E ATTUALE PROBLEMA della RADIOFONIA

La radio dilaga e si espande sempre di più; maggior potenza ai diffusori, maggiore sensibilità nei complessi riceventi, chiare e perfette ricezioni da stazioni sempre più lontane, annullamento delle distanze.

Annullamento delle distanze ecco il nuovo formidabile scoglio per la radiofonia, poichè la ricezione perfetta e potente di ogni stazione vicina e lontana significa semplicemente *interferenza completa*. Nella gamma normale radiofonica sono disponibili circa un milione di periodi. Il progresso radiotecnico attuale ha permesso che la gamma occupata da una singola stazione possa ridursi a 10.000 periodi, minimo questo che non è possibile diminuire senza scapito della chiarezza di modulazione. Riesce quindi facile calcolare che il numero massimo di diffusori capaci di trasmettere contemporaneamente senza reciproca interferenza, è nelle migliori condizioni teoriche di 100.

Da tenere ben presente l'enorme difficoltà di realizzare questo piano poichè le frequenze delle singole stazioni (frequenze di varie centinaia di migliaia di periodi) debbono essere rigorosamente rispettate, non solo durante una periodica-trasmissione ma indefinitamente.

E ad ogni tecnico è ben nota l'enorme difficoltà di mantenere invariate nel tempo le grandezze fisiche di qualsiasi apparato o istrumento di misura.

Ma pur supposto che con una rigorosa e continua sorveglianza dei campioni d'onde si riesca a realizzare la meravigliosa marcia di 100 stazioni a 10.000 periodi una dall'altra in modo definitivo e perfetto, resta sempre il fatto che il numero totale delle stazioni stesse è di cento.

Cosa produrrebbe allora una sensibilità dei ricevitori così grande da permettere la ricezione perfetta di ogni stazione a qualsiasi distanza, supposto che durante varie ore del giorno molte centinaia di esse trasmettano contemporaneamente? È facile prevedere che essa toglierebbe alla radiofonia ogni interesse per le inevitabili interferenze sia fra le varie onde portanti sia fra i molteplici suoni.

Il problema radiofonico, se le portate fossero sempre analoghe a quelle diurne, riuscirebbe oltremodo semplificato perchè il raggio utile di ogni stazione non supererebbe le poche centinaia di chilometri. Ma i complessi fenomeni notturni che permettono uno straordinario aumento di portata, aumento che è continuamente variabile e che perciò non può essere calcolato e prestabilito, rendono alquanto complicata la risoluzione.

Infatti per assicurare un lavoro continuativo e perfetto è indispensabile una potenza che è alquanto superiore a quella necessaria, potenza che pur assicurando alle volte una trasmissione perfetta oltre oceano, non riesce in qualche caso a dare che deboli segnali alle distanze prestabilite. Potenza quindi necessaria e indispensabile per l'efficienza e praticità della stazione stessa, ma anche causa di intense interferenze alle più grandi distanze.

Per avvicinarsi alla risoluzione appare subito come prima necessità di tentare la riduzione della portata e di diminuire la sensibilità dei ricevitori. Il primo caso toglie alla radio quel suo fascino particolare e diffuso di permettere con un semplice movimento di captare suoni e parole dalle più disparate nazioni e distanze. Fascino che però è destinato a diminuire col tempo perchè la ricezione da grande distanza non potrà mai permettere il godimento artistico e il senso di realtà della trasmissione vicina.

Ma se la diminuzione di portata non sarà ben accolta all'inizio, non così potrà dirsi della semplificazione dei ricevitori: avremo apparecchi economicissimi a poche valvole capaci di ricevere *senza rumori e senza interferenze* stazioni di alto valore artistico se pur nel raggio di poche centinaia di chilometri: apparecchi cioè destinati a diffondere e rendere pratica la radiotelefonia. Da quanto precede appare chiaramente che il problema del trasmettitore radiofonico è in primissima linea: occorre avvicinarsi il più possibile al trasmettitore ideale che pur disponendo di grande potenza per coprire con notevole intensità il suo territorio non riesca a coprire distanze tali da determinare interferenze nocive.

Di qui la necessità importantissima dello studio della località del trasmettitore stesso, delle particolarità di propagazione in essa località notate, delle caratteristiche dell'antenna ecc. ecc. Occorrerà principalmente ricercare, combattere e annullare le innumerevoli componenti spaziali di radiazione lasciando l'esclusivo compito di propagazione alle componenti terrestri che rapidamente si attenuano. Le onde spaziali le principali fautrici delle straordinarie portate, quelle onde che finora hanno permesso di giudicare l'efficienza di una stazione dalla sua portata, sono invece le principali avversarie di una radiodiffusione positiva ed efficace.

Quale interesse può avere la notizia della ricezione oltre oceano di una stazione nazionale, quando questa stazione è malamente ricevuta nella sua stessa patria d'origine? Onde spaziali hanno portato così lontano in un giorno favorevole quei segnali, quelle stesse onde che interferendo con le componenti terrestri determinano in Patria il dannosissimo fenomeno dell'evanescenza (*fading*), quelle stesse onde che richiedono buona parte dell'energia disponibile per portare in Paesi stranieri interferenze e disturbi, sempre a scapito della ricezione nazionale. Perchè occorre ben porsi in mente il fatto indiscutibile che, allo stato attuale della radiofonia, pochissime sono le stazioni ben ricevute sul totale territorio di ogni singola nazione; che è inutile esaltare le trasmissioni estere e paragonarle ironicamente con quelle nazionali, perchè gli stessi apprezzamenti si fanno all'Estero paragonando queste ultime alle locali.

Si verifica infatti per la maggioranza dei trasmettitori attuali una ricezione migliore a distanza grande che a distanza media, così che buona parte dell'energia va consumata inutilmente.

E' bensì vero, che è giusto orgoglio di ogni Nazione che la sua voce radio sia potente e chiara nel più grande territorio internazionale; e motivi importantissimi di espansione all'Estero giustificano e rendono necessario questo desiderio. Ma se per la realizzazione di esso occorre sacrificare la ricezione nazionale ad esclusivo beneficio (e qui

la parola beneficio può essere seriamente discussa!) delle Nazioni estere, l'assurdità del principio appare evidente.

Con una modesta stazione ad onda corta è possibile portare la voce della Patria in ogni punto del mondo; siano perciò il più possibile nazionali le altre stazioni.

Riduzione massima delle componenti spaziali e esaltazione della componente terrestre con antenne fantasticamente alte: è il proposito e il sogno di molti tecnici per i prossimi anni.

19 febbraio 1929 **A. C. D.**

TUBI TERMOIONICI CONTENENTI GAS

L'uso dei gas nei tubi termoionici fu proposto da qualche tempo per le valvole raddrizzatrici ed anche per gli amplificatori; ma finora soltanto il raddrizzatore *tungar* è entrato nella pratica. Esso però funziona in un campo molto ristretto di corrente, voltaggio e pressione; e la causa dell'insuccesso negli altri tipi è da ricercarsi nella disintegrazione che pel bombardamento degli ioni positivi viene a subire il catodo.

Tale disintegrazione, che sembra molto ridotta adoperando filamenti di molibdeno toriato come ha adoperato il Bruyère (vedi questo Giornale (1) è del tutto eliminata se, come fu indicato da A. W. Hull e W. F. Winter (Phys. Rev. 21 p. 211, 1923) si riduce al di sotto di un dato valore l'energia cinetica degli ioni positivi, cioè se la caduta di potenziale che ne determina il movimento, è inferiore a un dato valore critico. Ciò fu confermato da Kingdon e Langmuir, che determinarono il numero di atomi di torio che viene asportato da ogni ione positivo a differenti voltaggi, e i quali trovarono che tal numero si riduce a zero a 45 volt pel neon, a 47 per l'argon, a 45 pel mercurio.

Ulteriori ricerche di Hull abbassarono notevolmente tali valori, cioè a 27, 25 e 22 volt rispettivamente pel neon, l'argon e il mercurio. E poichè questi valori sono al di sopra del potenziale ionizzante, il problema di costruire e usare tubi contenenti gas senza produrre disintegrazione del catodo, si riduce a quello di mantenere la caduta catodica al di sotto dei valori sopra indicati.

Con l'uso di tubi a gas inerte si può dunque ottenere l'ionizzazione necessaria al trasporto di grandi correnti, purchè si abbia la precauzione di aggiustare la resistenza del circuito in modo che la caduta catodica di potenziale non superi quel valore sopra indicato. Altra condizione necessaria e sufficiente è che l'emissione catodica sia uguale alla corrente massima richiesta, la quale è limitata solo dalle dimensioni del catodo. Ne sono in uso alcuni che forniscono l'emissione corrispondente a 1500 amp. e sembra si possa costruirne anche per 10 000 amp.

Il voltaggio massimo che può esser rettificato è limitato solo da quello che produce la scarica a bagliore nel gas, e si son costruiti tubi che lavorano in modo soddisfacente a 10.000 volt.

L'Hull descrive poi dei rettificatori speciali a catodo caldo isolato, cioè senza radiazione esterna apprezzabile. Essi son costruiti con catodi cilindrici rivestiti internamente di ossido di bario. La superficie che emette elettroni è la stessa come se lo strato di ossido fosse esterno, come ordinariamente si usa; ma l'emissione di calore, invece di essere da 65 a 85 % è ridotta a quella del metallo lucente, che è appena del 15 %. La durata dello strato d'ossido è così decuplicata, perchè potendo gli atomi di bario sfuggire solo dalla base aperta del cilindro, è ridotta ad $^1/_{10}$ la perdita di sostanza attiva, in confronto di ciò che accade nei catodi che hanno il rivestimento di ossido all'esterno.

Questi rettificatori hanno il catodo circondato da due cilindri coassiali di nichel, destinati a ridurre la dispersione del calore a solo il 3 % di quello che presenta il corpo nero, o al 4 % di quello dell'ossido di bario. In uno di questi esemplari il catodo ha 16 alette radiali rivestite di materiale attivo; e con ciò, senza aumentare la dispersione del calore, si rende circa quadrupla l'area che emette elettroni, portandola ad esser 24 volte quella dei catodi ordinari. Portando la temperatura a 1000° K, mentre il filamento darebbe soltanto 24 milliamp. per watt di riscaldamento, da questi modelli si hanno 600 m. a. per watt. La caduta di potenziale nel circuito è solo 1.5 volt, mentre nell'arco è 10 volt

Questa costruzione è ovviamente applicabile anche ad altri tipi di catodi, come per es. al tungsteno toriato e al molibdeno

Il catodo spalmato esternamente può usarsi anche nelle lampade a vapori di mercurio o al neon; e infatti con essi, seguendo le istruzioni sopra indicate perchè non avvenga la disintegrazione del catodo, si evita l'annerimento del bulbo di vetro, che in un esemplare al vapore di mercurio rimase limpido dopo 4000 ore di lavoro.

Anche le lampade Tungar si avvantaggiano molto con l'uso di questi metodi, e ne sono state adoperate sia per bassi che per alti voltaggi con notevole superiorità su quelle finora usate.

Finalmente l'Hull descrive una nuova lampada, che chiama *tiratron* (da θυρα, porta) e che serve a regolare un arco per mezzo di una griglia. La costruzione è uguale a quella del pliotron, salvo la forma del catodo e la limitazione del voltaggio del filamento e la dimensione della griglia.

La sua caratteristica è quella di un pliotron in cui non si abbia corrente di placca, poichè la distribuzione di potenziale è la stessa di quella di un tubo a vuoto Ma la somiglianza cessa quando comincia la corrente di placca, non esistendo nel tiratron nè conduttanza mutua, nè resistenza di placca, perchè la griglia vien subito circondata da uno strato di ioni positivi, e non esercita più nessun'azione sulla corrente. Tale strato, dello spessore di una frazione di millimetro, contiene tutta la caduta di voltaggio fra la griglia e lo spazio ambiente. La variazione del voltaggio di griglia determina solamente un cambiamento nello spessore di tale strato, senza alcun effetto sul potenziale dello spazio rimanente; e perciò la griglia non può nè arrestare, nè influenzare la corrente di placca, una volta che siasi iniziata. Quella corrente può interrompersi solamente col sopprimere il potenziale di placca. La griglia qui funziona da freno, e serve a comandare l'arco con una minima spesa di energia, dell'ordine di 10^{12} watt-sec. ($\frac{1}{10}$ di microwatt per 10 microsecondi).

Se alla placca si applica una tensione alternata, la corrente si annulla ad ogni mezzo ciclo, e gli ioni che formavano lo strato si diffondono alle pareti o agli elettrodi, e al principio del ciclo successivo si ristabilisce la corrente, purchè il voltaggio di griglia non sia più negativo di $\frac{E_p}{\mu}$, ove μ è il fattore di amplificazione, ed E_p il voltaggio istantaneo di placca. Con un tiratron a voltaggio di placca di

(1) V. *Elettricista* N. 12 pag. 2 7

50000 cicli si posson riprodurre radio-onde della frequenza di 5000.

Una di queste lampade, che dà 5 amp. di corrente media, ad una tensione fino a 10000 volt, ha funzionato continuamente senza alterazione, e si prevede che possa avere una durata di parecchi anni.

Prof. A. Stefanini

I CATODI AD OSSIDI

È noto che nei triodi e nelle valvole elettroniche si adoperano filamenti ricoperti di ossidi alcalino-terrosi, che su quelli al tungsteno o al tungsteno toriato presentano il vantaggio di un'emissione di elettroni molto intensa a bassa temperatura, una durata considerevole (parecchie migliaia di ore) e lunghezza maggiore del filamento, che permette di costruire lampade a caratteristiche interessanti.

Il quadro seguente mostra il confronto fra i tipi finora usati.

	Pendenza della caratteristica in milliampère volt	Emissione totale in milliampère per watt speso nel riscaldamento
Tungsteno puro	0.1	5
Tungsteno toriato	2	30–40
Filamenti a ossidi (costruzione antica)	2 —	30–40
Filamenti a ossidi moderni	6. —	100–150

I filamenti di costruzione antica, che son preparati col metodo Wehnelt e Arnold di attaccare chimicamente il platino con gli ossidi alcalino-terrosi, hanno soltanto la metà del filamento ricoperto di ossidi attivi. Invece il sig. Boussard, in una recente comunicazione fatta alla Società francese di Chimica (sezione di Lione) indica la tecnica attuale per la costruzione di filamenti assai più efficaci, e che è la seguente

Sopra un filamento metallico qualunque, per es. di tungsteno, si deposita uno strato regolare, per elettrolisi, di rame o di nichel che poi viene ossidato. Di poi, sul filamento così preparato e già collocato a posto, si fa reagire nel vuoto il vapore del metallo alcalino terroso e si ottiene così un catodo robusto, ricoperto di uno strato d'ossido perfettamente regolare

A. S.

ESPERIENZE CON ONDE CORTISSIME

Col dispositivo del Pierret, di cui facemmo cenno nel numero di Settembre 1928 di questo giornale, G. A. Beauvais ha ottenuto la emissione di onde da 16 a 20 cm., realizzandone la ricezione con un dispositivo identico a quello dell'emissione, colla sola differenza di una minor tensione di griglia (circa 100 volt) e un minor riscaldamento del filamento. Il telefono, o ancor meglio un amplificatore in bassa frequenza, è inserito nel circuito filamento-placca, la quale è debolmente polarizzata rispetto al filamento

Alimentando il trasmettitore con una corrente alternata a frequenza musicale, o continua modulata, si posson mettere in evidenza molte onde stazionarie, che si rivelano con variazioni nell'intensità del suono; basta, per questo, spostare, al di dietro del trasmettitore o del ricevitore, uno schermo metallico.

Un ostacolo situato fra i due apparecchi arresta le onde, e il ricevitore diviene muto. Per riattivare la ricezione basta far convergere, con uno specchio, le onde sul ricevitore. Con uno specchio parabolico di 20 cm di distanza focale a 120 cm. d'apertura, si ottiene un fascio di onde contenute in un cono di circa 20°.

Si rende la ricezione assai più sensibile, adoperando la superreazione, alimentando le griglie di una lampada T. M. C con una tensione continua di 250 volt, cui si sovrappone la tensione alternativa prodotta da un oscillatore in alta frequenza, spingendo un po' più il riscaldamento del filamento, e dando alla placca una polarizzazione negativa conveniente. Così aumenta notevolmente la distanza de la ricezione

Con tali onde corte si può anche fare della radiotelefonia, col seguente dispositivo: L'alimentazione della griglia della lampada T. M. C. è fatta a traverso di una self con ferro di qualche henry; una lampada a tre elettrodi ha la sua placca riunita alla griglia della lampada d'emissione di queste onde ultra corte, mentre lo spazio filamento-griglia del triodo modulatore è connesso al solito modo al secondario di un trasformatore, nel cui primario è inserito il microfono.

A. S.

POLEMICHE RADIO

I NEMICI DELLA RADIO

Io credo di rendermi interprete degli industriali italiani radiocostruttori, denunziando all'opinione pubblica quali sono, oggi, i nemici ed avversarii dello sviluppo e dell'incremento della Radio.

Ab Iove principium... il primo è la Burocrazia.

Voi avete intenzione di mettervi a produrre materiale radiotecnico? Avete a vostra disposizione una Officina e la logica vi suggerisce che, completata la vostra organizzazione industriale, voi potrete senz'altro dar corso alle lavorazioni.

Errore grossolano!

Bisogna, innanzi tutto, che vi mettiate d'accordo con la Burocrazia.

Una legge prescrive che la fabbricazione Radio, a differenza delle altre industrie, sia soggetta a speciale " autorizzazione „ del Ministero delle Comunicazioni. Voi producete la vostra brava domanda, in carta debitamente bollata, accludendo la ricevuta del versamento della prescritta tassa di lire cinquecento.

Dopo.... qualche tempo, vi sentite rispondere che per ottenere detta autorizzazione, è necessario che voi dimostriate di essere inscritto al Consiglio Provinciale dell'Economia.

Naturalmente, vi affrettate a far domanda per detta inscrizione. Dopo..... qualche tempo ancora, il Consiglio vi risponde che per concedervi la inscrizione, è necessario che voi documentiate di avere prima ottenuta la necessaria patente del Municipio.

Correte a richiedere detta patente, ma in Comune vi avvertono che dovete prima passare alla Tesoreria per pagare una certa tassa.

Ben volentieri pagate la tassa municipale e sollecitamente ne producete il titolo, ma il funzionario comunale vi avverte ancora che è prescritta la visita sanitaria ai locali della vostra officina.

Insistete perchè il sanitario visiti i vostri locali e, dopo qualche giorno, il sanitario viene, prescrive una mano di vernice in un certo sito ed annunzia che tornerà a controllare il lavoro eseguito. Passa ancora del tempo, occorrono vostre nuove insistenze; il sanitario torna; concede il suo nulla-osta e voi credete di essere al termine della vostra odissea burocratica.

Ma una nuova comunicazione municipale vi intima di preventivamente denunziare la vostra officina al Circolo Governativo di Ispezione Industria e Lavoro.

Iniziate, col senso di rispetto dovuto a tutte le Leggi, questa nuova pratica e solo dopo oltre un mese il predetto Circolo vi comunica per lettera di aver preso atto della vostra denunzia.

Munito di questo nuovo e prezioso documento, vi affrettate a tornare ancora una volta al Municipio, ma qui vi aspetta una sorpresa. Avete voi sottoposti i metri e le bilancie della vostra officina alla verificazione dei Pesi e delle Misure? Non lo avete fatto e dovete riparare prontamente a questa vostra trascuranza

Dopodichè, cominceranno a pervenirvi i diversi fogli di autorizzazione, licenza, ecc. che avete domandati. Ma sul più bello vi si avverte che è obbligatoria l'inscrizione alla Confederazione Generale Fascista dell'Industria. Mettete ancora una volta mano al portafoglio; riempite i necessari moduli, prendete i necessari contatti e, in breve tempo, ricevete una tessera ed un pacco di stampati che vi daran-

no settimanalmente da lavorare per tutto il tempo della vostra vita industriale, con numerose registrazioni debitamente seguite da pagamenti di quote sindacali.

Tutto ciò va benissimo. Ma non dovete trascurare di inscrivere i vostri operai alla Cassa infortuni ed alle altre varie forme di assicurazioni sociali le quali sono anche un dovere di coscienza.

Ora voi potete tranquillamente iniziare la costruzione dei vostri apparecchi. Vi resta l'obbligo di conformarvi alla legge ed al regolamento sulle radiocomunicazioni circolari, tenendo al corrente un registro in cui va notato il carico e lo scarico di ogni pezzo ed apparecchio soggetto a tasse. La cosa è abbastanza complicata, non completamente chiara, e vi dà molto da lavorare. Ogni valvola sei lire, ogni trasformatore alta frequenza sei lire, ogni trasformatore bassa frequenza sei lire, ogni altoparlante ventiquattro lire, ogni apparecchio il due per cento, ogni condensatore variabile sei lire, anche se, putacaso, il suo costo è.... inferiore alla tassa.

Dovete anche non dimenticare di pagare la tassa governativa ed il canone dovuto alla E. I. A. R.

Finalmente, quando avete costruiti i vostri apparecchi, se volete venderli, è necessario che vi muniate della relativa e speciale autorizzazione, per la quale dovete inoltrare una nuova domanda, accompagnata dal prescritto versamento della tassa di lire cento.

Ora, se non siete..... fallito o se non vi ha preso il mal di fegato, potete attendere in pace al vostro lavoro e mettere all' indice la Burocrazia come il primo nemico della Radioindustria.

Rimedii?...... Si dovrebbe cercare di spazzar via molte sovrastrutture inutili; molti uffici burocratici i quali non servono ad altro che ad imbrattare della carta e non danno nessun utile nè allo Stato nè alla Industria. Lasciar vivere in pace l' industriale, in modo che attenda tranquillo al suo lavoro, senza oberarlo di obblighi e di formalità. Generalmente, l' industriale non si accorge dell'esistenza e del funzionamento di molti Uffici ed organizzazioni se non per pagare o per aver molestie e perdi tempo.

Quanto alle tasse radiofoniche una urgente riforma si impone. Io credo che si dovrebbe sostituire all' attuale sistema di tassazione, una tassazione percentuale sulle fatture dei costruttori ai commercianti, lasciando, poi questi ultimi, liberi di rivalersi sul cliente, o meno.

Passiamo, ora, a individuare gli altri nemici della Radio.

In linea di importanza, subito dopo la Burocrazia, viene la E. I. A. R. Grossa e.. perfida nemica, questa, perchè provveduta di armi formidabili ed insidiose.

La E. I. A. R., monopolizzatrice del servizio radio in Italia, avrebbe il compito e l' interesse di organizzare in modo perfetto ed egregio le Radio-diffusioni. Per ciò fare, essa ha i mezzi giuridici e finanziari. Una convenzione con lo Stato la protegge e la difende da ogni concorrenza, dandole le maggiori possibilità. Cospicui introiti le vengono assicurati attraverso le tasse. Ingenti capitali non le dovrebbero mancare dato il suo carattere di società semiufficiale.

Invece, la E. I. A. R. non fa che procedere a sbalzi e molto faticosamente, creando Stazioni di piccola potenza per poi vedersi obbligata a sostituirle, o creando Stazioni tecnicamente imperfette del cui funzionamento tutti, con ragione, si lagnano; lasciando passare lunghi anni senza dotare delle necessarie Stazioni i grandi centri italiani che vi hanno diritto.

Dal 1922 ad oggi, la U. R. I. e poi la E. I. A. R. non ci hanno saputo dare che la Stazione di Roma la quale è udita solo in poche zone del Paese, la Stazione di Milano che funziona assai imperfettamente, le Stazioni di Torino e Genova le quali sono udite solo entro una ristretta zona e lasciano molto a desiderare quanto a funzionamento; le Stazioni di Napoli e Bolzano che, in Italia, nessuno sente.

Quanto a programmi, si è ben lontani non diciamo dalla perfezione, ma dalla semplice sufficienza. Il pubblico detesta le interminabili chiacchierate che si tengono alla sera dagli *speakers*, la maggior parte dei quali non sà assolutamente nè leggere, nè pronunziare col dovuto tono e modo; detesta gli argomenti letterari e le conferenze per la cui dizione occorrerebbe un'arte sopraffina, ignorata dalla massima parte dei conferenzieri, detesta le operette le quali sono appena passabili a teatro con l' aiuto della coreografia, ma sono certamente insopportabili attraverso la sola audizione

Difettano le lezioni di lingue date col dovuto garbo ed abilità ed accompagnate da testo scritto comunicato in precedenza.

Le riproduzioni dei teatri d'opera, vivissimamente desiderate dal pubblico, sono troppo rare

Non si vede nemmeno il minimo accenno alle produzioni originali della nuova arte radiofonica basata sull' impiego di vasti mezzi fonici e concepita in base all' uso esclusivo di essi.

La E. I. A. R., insomma, ha deluso in gran parte le aspettative degli italiani, ad essa si deve un alto coefficiente di responsabilità se la Radio non si diffonde in Italia con l' incremento necessario

Dovrei dire, ora, di un altro nemico: i disturbi delle Stazioni radiotelegrafiche. Ma un recente decreto è intervenuto a dar ragione, almeno parzialmente, ai giustificati reclami dei radio amatori. Si potrebbe osservare che il decreto in parola prevede un periodo di tempo troppo lungo per la eliminazione dell' inconveniente ed è manchevole per la parte che riguarda i disturbi dovuti ad altre cause che non sieno quelle delle trasmissioni R. T. Speriamo che dei provvedimenti vengano rapidamente studiati anche contro i disturbi causati specialmente dalle reti tranviarie, dagli ascensori, ecc.

Fra i nemici della Radio, debbonsi catalogare anche molte società produttrici e distributrici di energia elettrica, le quali regalano ai loro utenti delle tensioni di corrente continuamente e fortemente oscillanti e mai costanti, in modo che il funzionamento degli apparecchi alimentati a corrente alternata grandemente ne soffrano. Vi sono località in cui gli sbalzi di tensione sono addirittura di diecine di volt, con quale nefasta ripercussione sul funzionamento degli apparecchi è facile immaginare Eppure gli utenti pagano tariffe elevatissime ed esistono disposizioni e convenzioni le quali fanno obbligo alle Società Elettriche di fornire tensioni costanti.....

Ora che gli apparecchi a corrente alternata vanno gradatamente e rapidamente sostituendo quelli di vecchio sistema, sarà bene che le Società Elettriche, ed anche il Legislatore, si preoccupino di eliminare questo grave inconveniente che in molte località impedisce addirittura l' introduzione del sistema di alimentazione a corrente stradale.

Dovrei, ora, passare ad altre categorie di nemici della Radio, tra i quali certi benemeriti padroni e amministratori di case, certi supercritici musicali; certi filosofastri codini e retrogradi, per individuare, poscia, altra classe di nemici importanti, quali i costruttori clandestini ed i commercianti incapaci.

Ma poichè il discorso è stato già lungo, non mi resta che rimandare l'argomento ad una prossima puntata.

Umberto Bianchi

Ancora delle scuole di avviamento al lavoro
Un ritorno alle deprecate Scuole Tecniche?

Nel numero passato abbiamo promesso di dimostrare, sotto punti di vista diversi da quelli già esaminati, che i programmi allegati alla nuova legge sull'insegnamento professionale non rispondono affatto ai voleri del Duce, di offrire cioè alla nostra industria giovani elementi forniti di attitudini e di cognizioni, sia pure limitate, ma in compenso, ben fondate e solide.

Manteniamo oggi la promessa, non senza ricordare che le nostre precedenti osservazioni sui programmi e sugli orari delle *esercitazioni pratiche* hanno avuto il consenso di molte altre autorevoli persone, le quali ci hanno incitato a perseverare in questo nostro dibattito che, al disopra delle persone, noi abbiamo iniziato in difesa della scuola del lavoro e dei negozi.

Per fissare le idee, dobbiamo insistere che l'aver voluto mantenere comuni le esercitazioni pratiche nei primi due anni di scuola è risultato decisamente assurdo.

Esaminiamo, oggi, quali resultati potranno esseri conseguiti per alcuni altri insegnamenti impartiti *cumulativamente*, senza cioè avere voluto tener conto delle diverse preparazioni che esigono professioni di indole così differente fra loro, quali sono le industriali, le agrarie e le commerciali.

Ed incominciamo dall'insegnamento del *disegno*. Il disegno costituisce certo un elemento utile di ogni modesta cultura, e l'operaio e l'artigiano devono acquistarne sufficiente padronanza per mettersi in grado di esprimere graficamente un semplice concetto di forma o per poter leggere rapidamente e interpretare nell'esecuzione un disegno relativo al lavoro. Per giungere a questo occorre un allenamento ben superiore a quanto possa essere richiesto per un semplice addestramento iniziale dell'occhio e della mano. Le *sei ore settimanali* da consacrarsi al disegno nei due primi anni di scuola non possono quindi essere bastevoli per offrire base sicura ad un insegnamento di disegno tecnico *specializzato nel terzo anno.*

D'altra parte l'alunno che si dedica al commercio e che il disegno può occasionalmente utilizzare nella professione, solo per tracciare o interpretare qualche diagramma, avrebbe invece bisogno di possedere qualche maggiore capacità nel servirsi delle varie forme di scrittura, quale certo non può acquistare nelle ore settimanali di lezione destinate alla calligrafia.

Altrettanto può dirsi dell'insegnamento di una *lingua straniera*, indispensabile per chi si dedica al commercio e che ha invece, puro scopo di integrazioni di coltura per gli altri alunni, scopo che non può certo raggiungersi interamente con un breve periodo di lezioni, che resta frustrato se l'alunno non ne continua per proprio conto lo studio o non ha occasione pronta di applicare e di perfezionare la conoscenza acquistata nella pratica quotidiana.

Anche per quanto riguarda l'insegnamento delle *scienze* è più che opportuno aver in vista fino dai primordi quali sono gli argomenti che meglio possono interessare l'alunno per la professione che egli intende seguire, svolgendo quindi con maggior ampiezza quelli attinenti alla botanica e alla zoologia per coloro che si dedicano all'agricoltura, insistendo di più sui fenomeni e sulle leggi fisiche e meccaniche per i giovanetti che hanno in animo di occuparsi nell'industria. Ora l'insegnante è costretto a insistere o sopra un argomento o sull'altro, e, insistendo su tutti e due, troppa carne si metterebbe a fuoco.

***

Volendo dare un indirizzo univoco agli insegnamenti nei due primi anni della scuola di avviamento si viene dunque a togliere a questa ogni carattere professionale e la si trasforma in una scuola di preparazione culturale generica in cui gli insegnamenti professionali costituiscono, più che altro, un inutile ingombro.

Nè è a dirsi che con ciò si raggiunga lo scopo di permettere all'alunno di dar prova delle sue particolari attitudini, prima della scelta della professione. Le attitudini particolari non avrebbero neppure campo sufficiente di rivelarsi in un breve tempo e in occasione di insegnamenti troppo ridotti e frazionati. Ma è poi certo che, nella generalità dei casi, non sono le particolari attitudini che spingono l'alunno a dedicarsi al lavoro industriale piuttosto che al commercio od all'agricoltura. Per decidere sulla scelta di così distinte branche professionali — diciamolo pure francamente — hanno maggior peso e le ragioni di ambiente e le tradizioni di famiglia e le possibilità di occupazione.

Anche da questo punto di vista sembra quindi del tutto vano il ritardare di due anni l'indirizzo professionale dell'insegnamento, riducendolo in misura del tutto insufficiente all'ultimo anno della scuola.

***

Che cosa risulterebbe dunque la nuova scuola, applicando i programmi e gli orari suggeriti dalla Commissione Ministeriale e troppo affrettatamente accolti?

Essa risulterebbe, in fin dei conti, una copia *peggiorata* della antica scuola tecnica, la quale se non costituiva avviamento specifico a veruna professione, offriva almeno una buona base di cultura generale per chi intendeva poi formarsi una capacità professionale seguendo i corsi degli istituti industriali, delle scuole di commercio o di quelle di agricoltura. La nuova scuola non servirebbe utilmente nè a l'uno nè all'altro scopo; essa rappresenterebbe un notevole passo a ritroso e sarebbe fatalmente destinata a finire, come sono miseramente finite, appena create, le scuole tecniche a indirizzo *specializzato*, che per il loro carattere ibrido non hanno potuto in nessun modo efficacemente affermarsi.

***

Noi confidiamo tuttavia che si provvederà a modificare programmi ed orari prima che sia troppo tardi e che si abbandonerà l'idea di imporre alle scuole degli schemi uniformi e difettosi, augurandoci che la severa ed onesta critica da noi sollevata induca il Ministro ad un più accurato e profondo studio della quistione che è di vitalissima importanza per l'avvenire dell'insegnamento professionale.

Ricordi l'on. Belluzzo quanto già avemmo a scrivere in queste colonne nel 1926, allorchè, per un rimaneggiamento dei servizi del Ministero dell'Economia Nazionale, venne soppresso l'Ispettorato Generale delle scuole industriali e commerciali: « La Scuola, allora scrivemmo, non è burocrazia e ognuno sa quali esigenze spirituali la scuola richiede ».

Le piroletle burocratiche, aggiungiamo oggi, sono venefiche; le tradizioni vanno rispettate; l'abnegazione, la costanza, la fede che tanti valorosi direttori e insegnanti ebbero per il progresso delle loro scuole professionali impiantate, attrezzate, e

sviluppate secondo criteri che sono tutti diametralmente opposti a quelli che hanno ispirato la nuova legge, vanno bene considerate, se non si vuole che il passaggio delle scuole professionali al Ministero dell' Istruzione segni un doloroso regresso in contrasto stridente coll' interesse della nazione ed il volere del Duce

La psiche della scuola del lavoro è, secondo il nostro modo di vedere, ben diverso da quella della scuola media Basterebbe riflettere un poco per persuadersene. Per dare la buona misura, non mancheremo di dimostrare questa verità nel prossimo numero

Angelo Banti

La Lezione di Commiato del Prof. Murani
al Politecnico di Milano

Il 26 Gennaio, nell' aula di Fisica del R. Politecnico di Milano, ebbe luogo una simpatica e, in taluni momenti, commovente riunione tenuta in onore del Prof. Oreste Murani che, per limiti d età, ha lasciato l' insegnamento.

La Direzione del Politecnico era desiderosa di dare a questo valoroso insegnante, che per 41 anni tenne la cattedra di Fisica di questa Scuola di Ingegneria, una prova dell' alta considerazione in cui essa teneva l' opera svolta dal Prof. Murani in un così lungo periodo, presentandogli qualche ricordo, lo stesso voleva fare il personale del Laboratorio di Fisica.

Il Prof. Murani che, ancor fresco e vegeto, sente la nostalgia dell' aula, volle ringraziare tenendo una lezione di commiato.

L' aula era così stipata da studenti del Politecnico, exallievi giovani e vecchi, colleghi amici e ammiratori, che, a più riprese, durante la lezione, fu necessario che parecchi intervenuti si spostassero per permettere l' esecuzione delle esperienze.

L' entrata del Professore fu salutata da un applauso così scrosciante e prolungato, che egli ne rimase vivamente commosso.

Ottenuto il silenzio, il Direttore del Politecnico, Prof. Sen. Gaudenzio Fantoli, pronunciò il seguente discorso:

***

Mio carissimo professore MURANI, quando nella solenne adunanza inaugurale dello scorso novembre io ti mandai — per disavventura in tua forzosa assenza — il pubblico ufficiale saluto ed accennai all' opera tua degna di fisico, di docente, di animatore indimenticabile, l' imponente coro di mille allievi accompagnò il mio dire col plauso impetuoso e gagliardo della giovinezza, commovente sanzione del suo affetto per te.

Oggi, Professore Murani, hai voluto offrire con pensiero squisitamente gentile ai tuoi ex allievi recenti e lontani il dono d' una tua ultima lezione: permetti che prima, in nome del Politecnico, io ricambi tale dono con due ricordi modestissimi, ma certo a te particolarmente graditi e che ti accompagneranno nel luogo del tuo onorato riposo, nelle native dilette tue Marche dove conti recarti tra breve

Uno d' essi ricordi, questo volume pubblicato da un grande editore come omaggio suo alla amata ospitale Milano, illustra col magistero dell' arte e del testo e con una meravigliosa documentazione iconografica, tre secoli di vita milanese. Io v' apposi per te, Murani, queste poche parole, semplici come il cuore ov' io le scrissi.

" *Eletto mio amico e collega Oreste Murani, questo volume che il*
" *R° Politecnico di Milano Ti offre è il modesto ma verace pegno del*
" *nostro amore che ti accompagna dovunque, è il tenue simbolo della*
" *Città generosa che ricambierà sempre nel memore cuore il Tuo filiale*
" *sentimento* "

Non è forse così cari Colleghi, cari allievi ed ex allievi ?

Che questa duplice affettuosa certezza del nostro memore sentimento e del sentimento di Milano a te dilettissima, ti accompagni e ti conforti sempre nella paterna casa, sulle luminose rive marchigiane, " sì belle a specchio dell adriatico mare, " *che è il mare sulla nostra sinistra, la parte del cuore, ed è il mare più vicino al nostro cuore perchè ancora amaro se non amarissimo*

Murani, nel prospetto della tua marina marchigiana, proprio nel lontano orizzonte dei tuoi clivi sta un' altra terra italiana ma non nostra, vera quarta parete, vero baluardo marittimo dell' Italia nella sua perenne continuità storica: per Roma imperiale, per Venezia, per Roma di Mussolini. Laggiù mentre parlo, e silenziosamente ogni ora, la gratitudine, l' oro, la benevolenza fraterna preparano ed aggiungono a nostro danno fiere insidie belliche a quelle formidabili naturali.

Io, in questa apparente digressione o Murani, " parlo in rim'aspre e di dolcezza ignude, " *perchè maschio è il pensiero romano come aspra e rude è la realtà che non va mai celata al cospetto dei giovani*

Ma io auguro, Murani, che nelle serene meditazioni del tuo riposo, tu possa dire un giorno al tuo bel mare Adriatico: sei veramente ancora il Mare Nostro !

Io sento che non posso esprimere un voto, un saluto augurale più caro al tuo cuore, al nostro cuore

***

Dopo l' affettuoso saluto del Sen. Fantoli, prende la parola il Prof. Amerio, successore del Prof. Murani. Egli riservandosi di ritornare sull' argomento in sede e in momento più adatti, in modo da poterlo svolgere colla debita ampiezza, accenna brevemente alle varie benemerenze che il Prof. Murani ha seminate in campi diversi

Accenna anzitutto all' opera sua nel campo didattico e culturale, elencando le numerose opere pubblicate, sia d'indole generale, come il *Trattato di Fisica*, sia d' indole monografica, come *Il Telegrafo senza fili*, *La luce e i raggi Röntgen*, e altre, e fa rilevare che esse ebbero una grande diffusione, perchè dotate di una grande e rara virtù: la chiarezza.

Il Murani è stato un valente didatta, a giudizio concorde delle molte migliaia di allievi che ebbe durante ben 50 anni d' insegnamento, svolto tra l' Istituto Tecnico e la Scuola d' Applicazione per gli Ingegneri, alla quale dedicò ben 41 anni ininterrottamente, egli è stato inoltre un brillante conferenziere sì che lo si può veramente considerare come un valoroso divulgatore della Fisica, tanto nei suoi fondamenti, quanto nelle sue più importanti applicazioni.

Il Prof. Amerio ricorda inoltre che anche nel campo scientifico l' attività del Prof. Murani si è svolta efficacemente con numerose pubblicazioni su argomenti vari, specialmente su quelli che nell' epoca destavano il massimo interesse.

Ne fa una rapida rassegna, ricordando specialmente quelli " *sulle forze elettromotrici di contatto dei liquidi* " " *sulle distanze esplosive delle scintille elettriche* ", " *sul parafulmine* " " *sull' applicazione del tubo focus a valvola elettrica* ", " *sulla radioattività di alcune acque* ", " *sulla scintilla elettrica e la ionizzazione dell' aria* ", " *sul fenomeno di Zeemann* ", e accennando ai pregi di alcune di queste ricerche.

Il Murani è Socio dell' Istituto Lombardo, del quale è anche Segretario, ed è Socio fondatore della Società Italiana di Fisica, della quale il Prof. Amerio è lieto di portare il saluto affettuoso e deferente, nel momento che il Prof. Murani, pei raggiunti limiti d' età, deve lasciare l'insegnamento

Infine, ricordando l' applauso spontaneo e caloroso col quale, durante l' inaugurazione dell' anno accademico, era stato accolto il nome del Murani, pronunciato dal Direttore nel discorso inaugurale, si felicita col venerando Maestro per aver saputo non solamente insegnare, ma avvincere

amorevolmente a sè le migliaia di allievi, trovando spesse volte la via del loro cuore.

Dopo il saluto del Prof. Amerio, risponde il Prof. Murani, il quale ringrazia commosso tanto i Proff. Fantoli e Amerio, quanto tutti gli intervenuti, i quali hanno voluto onorarlo accorrendo in numero così grande, indi con forma eletta e spigliata, corredando il discorso con opportuni esperimenti, svolge magistralmente la sua lezione *"Sulla polarizzazione rotatoria della luce"*. Egli è salutato alla fine da una commovente e prolungata ovazione, da parte dei suoi allievi, giovani e vecchi, e dei colleghi, che hanno tenuto a dare al Maestro e Collega questa prova di affetto ben guadagnato con una lunga carriera dedicata tutta indefessamente al bene della Scuola.

***

La Redazione di questo giornale, la cui vita proseguì parallela alla lunga attività scientifica del Murani, col quale ebbe frequenti contatti, ha voluto registrare oggi, in queste colonne, la commovente cerimonia di Milano, quale doveroso atto di omaggio al fisico ed insegnante insigne, che giammai deviò dalla sua cattedra e dal suo laboratorio.

L' Elettricista

L' Insegnamento della Fisica

Tutti già sanno che la Fisica nelle Scuole medie non si insegna più, o, meglio, che non è più possibile insegnare.

Riservandosi di trattare questo argomento con la necessaria ampiezza e con la consueta nostra serenità riportiamo intanto l' ordine del giorno che recentemente fu votato alla unanimità dalla Società Italiana di Fisica.

« La Società Italiana di Fisica, riunita in Roma il 28 dicembre 1928, confermando i voti già espressi negli anni precedenti, confida che per l'opera di S. E. il Ministro della Pubblica Istruzione, la Fisica riprenda nella Scuola media, il posto che le spetta per i supremi interessi della Patria e per le gloriose tradizioni della Scienza Italiana ».

Il Consiglio Nazionale delle Ricerche

Il 2 Febbraio ha avuto luogo, nell'aula massima di Palazzo Senatorio in Campidoglio, il solenne insediamento del Consiglio Nazionale delle Ricerche, l'organo istituito da S. E. Mussolini per assolvere, in relazione ad un altissimo interesse nazionale, il compito di coordinare e di disciplinare le ricerche scientifiche.

Oltre un notevolissimo numero di personalità politiche, erano presenti quattrocento professori.

Crediamo atto doveroso de *L'Elettricista* di registrare nelle proprie colonne questo grandioso avvenimento, che sta a dimostrare il vivo interesse che prende il Governo per lo sviluppo della scienza [illegible].

Il Governatore di Roma, Principe Boncompagni, ha pronunciato un [illegible] discorso di saluto ai convenuti e Guglielmo Marconi, quale presidente del Consiglio delle Ricerche, ha esposto il programma che si propone di svolgere il nuovo istituto.

Gli intendimenti del Governo sono stati fissati in un chiaro e [illegible] messaggio di S. E. Mussolini che qui appresso riportiamo.

Eccellenze e Signori! Ho voluto insediare solennemente il Consiglio nazionale delle ricerche per la stessa ragione per la quale ne promossi nel novembre del 1923 la formazione, nel marzo del 1927 la riorganizzazione e ne tracciai il programma d'azione nel messaggio del 1° gennaio del 1928 a Guglielmo Marconi.

Il Governo fascista riafferma la sua volontà di porre il problema della scienza e delle ricerche scientifiche al primo piano dei problemi nazionali. Oggi la ricerca scientifica ha singolari e vaste esigenze. Richiede cioè un'organizzazione adeguata e mezzi potenti. Il genio isolato può compiere miracoli, ma la ricerca scientifica sistematica risponde alle molteplici e diverse esigenze della Nazione. La mancata visione di questo problema ci ha portato, bisogna apertamente riconoscerlo, a un decadimento delle ricerche scientifiche e a una penuria di ricercatori che è veramente impressionante. Da questo stato di cose si deve uscire. Dobbiamo creare la nostra falange di ricercatori e dare a essi non la sensazione ma la sicurezza che potranno vivere nella scienza e per la scienza, poichè essi rappresentano una delle forze vitali della Nazione. Si potrà così preparare l'atmosfera per una ripresa degli studi e delle ricerche scientifiche degna delle nostre tradizioni e rispondente ai bisogni della Patria.

Questo compito io ho affidato al Consiglio nazionale delle ricerche dandone la presidenza a Guglielmo Marconi, che è vanto e gloria della scienza italiana.

L' INQUADRAMENTO DEGLI SCIENZIATI

Con la costituzione dei Comitati nazionali, l'inquadramento degli scienziati italiani nel Consiglio delle ricerche è ora compiuto. Oggi esso può cominciare a funzionare nella sua completa organizzazione. Ma io voglio rilevare l'intensa opera che ha svolto fino a oggi sulla base delle direttive da me impartite, il Direttorio del Consiglio il quale, nominato subito dopo la ricostituzione di esso, ha lavorato intensamente a preparare l'organizzazione del Consiglio, ad avviarne l'azione, a creare gli strumenti necessari pel suo funzionamento.

Per la prima volta, dal 1860 a oggi, si è compiuta un'inchiesta sugli Istituti scientifici, sugli Enti culturali, sui periodici scientifico-tecnici. I risultati sono raccolti in tre volumi. Mentre in altri Stati si discute ancora sul modo di compilare una completa bibliografia scientifica, il Direttorio ha già pubblicato la prima annata della Bibliografia scientifica italiana. Nel centro più importante della nostra vita industriale, Milano, è stato istituito un archivio tecnico che renderà servizi notevolissimi a chiunque gli chiederà informazioni di carattere tecnico e scientifico. Queste le iniziative rese di pubblica ragione, alle quali devesi aggiungere tutto il lavoro di organizzazione compiuto con raccolta operosità.

Il Direttorio non ha atteso che i Comitati nazionali si formassero per iniziare alcuni studi rispondenti ai bisogni più urgenti della vita nazionale, con la formazione di alcune Commissioni, le quali hanno già iniziato gli studi su alcuni problemi di alto interesse nazionale, come quello dell'alimentazione e dei fertilizzanti.

LE ESIGENZE DELLA NAZIONE

« Questa prima fase dei lavori si inquadra oggi nei Comitati nazionali e nel Consiglio delle ricerche completamente formato con la partecipazione dei presidenti e dei segretari di ciascun Comitato. Oggi io non ho che a confermare le direttive da me esposte nel messaggio del primo gennaio 1928. Voglio però aggiungere alcune considerazioni che vanno, non solo al Comitato ma a tutta la Nazione. Il Consiglio deve avere i mezzi necessari, e li avrà, per assolvere il suo compito. Ma bisogna sfrondare il terreno dagli organi inutili, dalle commissioni superflue e da talune organizzazioni inefficienti che si sono venute formando con un crescendo continuo prima dell'istituzione del Consiglio nazionale delle ricerche.

« La ricerca scientifica deve svolgersi senza il vincolo e la preoccupazione dell'insegnamento. La ricerca scientifica deve servire alla scienza e alle esigenze [illegible]. Non deve servire a creare nuove cattedre e nuovi insegnamenti. Il Consiglio deve essere un organismo all'unisono con la vita della Nazione, e quindi a contatto con gli industriali, con gli agricoltori, coi commercianti, con le amministrazioni. Di qui la necessità di un coordinamento e di un collegamento fra le Confederazioni sindacali e il Consiglio nazionale delle ricerche.

« Le Confederazioni dei datori di lavoro e dei lavoratori devono sentire e comprendere che le ricerche scientifiche si traducono in miglioramento ed aumento della produzione e, in definitiva, i risultati delle ricerche scientifiche e le indagini a tale uopo compiute servono ad esse. Perciò le organizzazioni sindacali devono concorrere, in conformità del resto, al primo articolo della legge del 3 aprile 1926 n. 563 al mantenimento del Consiglio delle ricerche scientifiche.

" L' ITALIA HA BISOGNO DI VOI "

« Io voglio additare come esempio alla Nazione e alle organizzazioni sindacali stesse la Confederazione nazionale fascista della gente del mare e dell'aria. È questa che, per prima, si è rivolta al Consiglio delle ricerche, ponendosi a sua disposizione perchè studiasse i mezzi di salvataggio in mare e la migliore utilizzazione dei combustibili delle macchine marine, offrendo a tale scopo la somma di lire 100.000 « con uno sforzo che è contenuto solo dalla modestia dei suoi mezzi ». È con queste parole che la Confederazione ha fatto la sua offerta. Si tratta di lavoratori, i quali hanno immediatamente compreso l'importanza del problema.

« Tra tutti i paesi, sono i più ricchi quelli che prima hanno compreso tale verità. E noi assistiamo ad una sempre più intensa ricerca scientifica, a vantaggio dell'industria, dell'agricoltura, della difesa, dell'economia del Paese. L'Italia non può essere assente in questo campo.

« Signori del Consiglio, nel porgervi il mio saluto augurale, io vi dico che l'Italia ha bisogno di voi. Vi invito pertanto ad assumere il vostro ufficio col sentimento di compiere un alto dovere nazionale ».

POLEMICHE ELETTRICHE

Le peculiari condizioni dell' industria elettrica

Con questo titolo è apparso, nella stampa quotidiana del mese di febbraio un esteso e chiaro articolo dell'ing *Alessandro Taccani*, Consigliere Delegato della Società Forze Idrauliche Trezzo d' Adda, della Società Elettrica Tridentina, e della Idroelettrica Barbellino, nonchè Vice Preside te della Unione naziona.e fascista delle Industrie Elettriche e Presidente della Sezione Tecnologica della detta Unione.

L' ing. Taccani è dunque un 420 del.' industria elettrica ed è perciò ragionevole che egli, sia pure con garbo e con una certa signorilità, lanci i suoi formidabili proiettili contro il campo avversario, il quale, nel caso attuale, è proprio costituito dalla pubblica opinione.

Per mancanza di spazio non ci è possibile di riprodurre il lungo articolo dell' ing Taccani. Non vogliamo omettere però di segnalarlo e, se ci sarà possibile, di riassumerlo nei prossimi numeri

IL MONOPOLIO ELETTRICO

Col titolo sopra riprodotto, il chiaro professore *Filippo Tajani*, insegnante di ferrovie al Politecnico di Milano nel " Corriere della Sera „ del 28 Febbraio ha pubblicato l' interessante e giocondo articolo che qui appresso riportiamo.

Noi seguiamo in questo modo il programma che ci siamo tracciati, di far conoscere cioè, in questa rubrica, ai nostri lettori le varie manifestazioni culturali relative al possesso ed alla distribuzione dell' energia elettrica.

Il Prof. Tajani ha cercato, in sostanza, di dimostrare che un monopolio di fatto di questo possesso e della distribuzione dell'energia elettrica non esiste nel nostro paese. Noi non vogliamo contrariarlo.

I nostri lettori che hanno seguito nelle nostre colonne i dati che siamo andati via via pubblicando pro e contro a tale dibattito, sapranno giudicare da loro stessi sugli argomenti pubblicati dal Prof. Tajani, il quale, per esperienza, conosce a fondo la situazione, essendo egli o consigliere o sindaco di parecchie delle maggiori aziende elettriche private. Premesso ciò, ecco l' interessante articolo che qui di seguito riproduciamo.

Molto si discute, da tempo a questa parte, dei prezzi dell'energia elettrica, diventata nel nostro paese, più che altrove, un elemento di prima necessità, poveri come siamo di carbone e desiderosi di sottrarci, entro i limiti del possibile, alla subordinazione verso l'estero per quello che è l'alimento di ogni industria produttiva dalla più raffinata alla più antica quale è l'agricoltura, che attende anch'essa dall'elettricità nuovo aiuto.

Noi non faremo, — ed è naturale, — la questione dei prezzi in sè, chè ogni discorso non generico su tale argomento può essere sfruttato dall'una o dall'altra classe di interessati. Questi devono dirimere le loro querele attraverso gli organi che il diritto e la legge pongono a loro disposizione, quando il Governo non abbia ragione di intervenire.

Nostro unico scopo è di chiarire, se vi riusciremo, un concetto che, male interpretato, porta a una tendenza erronea e, a parer nostro, non degna di favore. Molto si parla del « monopolio elettrico » e gli si dà tale interpretazione da trarne l'illazione della necessità o della opportunità, almeno, di sottrarre la produzione dell'energia alla privata industria per farne l'esercizio di Stato.

Vediamo, dunque, di fare una esatta, anche se rapida, disamina del detto monopolio, dando, applicata al caso specifico, una giusta definizione di questa parola che ha una inverosimile elasticità di [illegible].

Gli antichi economisti contrapposero « monopolio » a « concorrenza » per indicare le due caratteristiche estreme della produzione o accentrata in una sola mano o aperta a tutti. Ma la concezione di questi due casi estremi non ha per necessaria conseguenza l'inesistenza di casi intermedi. Tanto è vero che questi due sacramentali sostantivi hanno dovuto essere assoggettati a più di un correttivo e di una specificazione. Si parla così di concorrenza estesa o limitata, di monopolio di fatto o di diritto, di quasi-monopolio e via discorrendo.

La parola monopolio è poi diventata uno spaventapasseri da [illegible] quando nacquero i servizi pubblici che, come le ferrovie, dovevano [illegible] volta per volta il costo del trasporto di una persona o di una merce. [illegible] prestabilito e noto. Ma chi non saprebbe distinguere fra il monopolio del sale o del tabacco e il monopolio delle auto di piazza, per [illegible]

[illegible] monopolio elettrico. Si dice che una Società produttrice di energia è in monopolio di fatto per la fornitura della luce o della forza in una data zona perchè l'energia diventa tanto più cara, quanto più vien trasportata lontano e perciò ogni Società finisce col costituire una propria rete che ha un [illegible] per centro l'officina di produzione e col creare [illegible] composta di coloro che hanno [illegible] presso l'impianto più vicino [illegible] il prezzo più basso.

∴

Ma evidentemente un monopolio di convenienza come questo è soggetto a una infinità di eccezioni. Cominciamo dal caso più semplice. Un utente si trova al margine di due zone: e un po' [illegible] parlando, come l'asino di Buridano. Deve comperare dal produttore di destra o da quello di sinistra? Li porrà in concorrenza e preferirà fra i due chi gli farà l'offerta migliore. Addio monopolio, dunque. Ma, — si dice, — i due monopolisti contigui si porranno facilmente d'accordo, dividendosi il territorio e stabilendo che l'uno non andrà a invadere l'altro. È vero: questo è possibile [illegible] produttori fra cui deve intervenire l'accordo sono due soltanto, che se invece sono parecchi, e [illegible] si tratta del contro fra più zone, la cosa sarà molto [illegible].

Ma sarà difficile l'accordo anche fra due, se quest'ipotetici produttori contigui sono [illegible] può di fatto avvenire perchè vi sono impianti più o meno costosi.

Teoricamente dovrebbero prevalere i prezzi di colui che produce a costo più elevato e che avrà naturalmente un margine minore, mentre l'altro più abile e più fortunato riscaverà una maggior rendita dal suo esercizio. Ma questo è veramente teorico. Io che produco in maniera di poter vendere a [illegible], non accetterò di vendere al [illegible] prezzo del vicino, perchè ciò limiterebbe eccessivamente la mia vendita. Se non mi inganno è questa la ragione per la quale spesso nella realtà la concorrenza si sviluppa accanitissima e dura lungamente fra due produttori di elettricità contigui, che potrebbero invece porsi d'accordo e sfruttare la loro condizione di monopolio. Si danno casi di estese regioni e non solamente di ristretti territori al confine fra più reti di diversa provenienza, ove l'industriale può rivolgersi a diverse fonti, scegliendo chi lo serve più a buon mercato, tenuto conto delle ragioni tecniche che gli possono far preferire l'uno o l'altro produttore. Ecco, dunque, che parlare di monopolio a proposito della fornitura dell'energia è dire una cosa molto approssimativa, accennare ad uno stato di fatto che soffre gravi limitazioni.

Ma vi sono altre e più potenti ragioni che limitano il monopolio e lo rendono presso [illegible] della libertà dei prezzi. [illegible] produzione dell' energia idroelettrica. Questa ha una [illegible] *sui generis* non [illegible] come ogni altro prodotto [illegible] in cantina o in magazzino ed attendere tempi [illegible] un salto di acqua e installato macchine per produrre elettricità non può fare l'accaparratore perchè non saprebbe ove nascondere quel misterioso fluido capace di così grandi effetti ma inafferrabile e non rappresentato da un ente materiale. S'egli arrestasse, supponiamo, le macchine, perderebbe completamente il reddito dell'impianto, chè nulla o quasi nulla si risparmia ad interrompere il lavoro. Nella produzione elettrica è come per le case: la spesa d'esercizio corrisponde per la massima parte all'onere del capitale [illegible] zato. Dunque il produttore di energia che non trovi prezzi remuneratori deve rassegnarsi a lavorare in perdita: ostinarsi a non farlo significherebbe esporsi a una perdita maggiore. Ecco un altro colpo al monopolio.

Ma v'è dell'altro ancora. Quando si dice « energia » non si dice affatto una cosa che si possa produrre esclusivamente in quella forma accentrata dell'industria idroelettrica che ha qualche aspetto monopolistico. L'energia possiamo anche produrla in tante forme isolate, impiegando merci che si commerciano in pieno regime di concorrenza.

L'illuminazione ha una grande serie di sostitutivi, ma siamo di accordo che ciò è piuttosto nominale e d'altra parte il consumo per uso rappresenta appena un decimo del totale. Non è così dell'energia a scopo di forza meccanica, per la quale voi potete scegliere fra carbone, olio pesante e il resto. E' un po' come le ferrovie. Anche di

esse si dice che sono un monopolio, ma poi si sentono dappertutto lagnanze da parte delle amministrazioni ferroviarie per la concorrenza delle automobili. La forza elettrica sarà in monopolio quanto volete, ma chi pretende di venderla cara corre il rischio di favorire gli impianti dei motori Diesel e magari, ora che il carbone costa poco, di caldaie a vapore o di turbine, che vi garantiscono il chilowattora a meno di quanto si chiede per la fornitura elettrica.

Volendo passare in rassegna tutte le altre ragioni che limitano e restringono il monopolio non si finirebbe più. Si potrebbe, per esempio, aggiungere che, per la distribuzione del prezioso fluido, occorre pur fare impianti di sottostazioni, di reti, di cavi che legano al cliente nel senso che, ove questi sfugga, rimane scoperto l'onere relativo al capitale occorso per quegli impianti.

* * *

Secondo abbiamo accennato in principio la tesi che vogliamo combattere è quella per la quale, affermata l'esistenza del monopolio più di nome, si è visto che, di fatto, si giunge alla conclusione che per spezzarlo, come suol dirsi, potrebbe essere conveniente avocare allo Stato l'industria della produzione dell'energia. Solo così, — osservano i fautori di questa, — si avrebbe la garanzia del giusto prezzo. E' un po' quello che si diceva quando le ferrovie si vollero togliere alle Società private per instaurare l'esercizio di Stato e si citò il caso del contribuente svizzero che, avendo votato nel «referendum» indetto a tale scopo in favore della gestione governativa, si meravigliò di sentirsi chiedere nel primo viaggio che fece il prezzo del biglietto. Oh, dunque, le ferrovie non erano passate alla Nazione e al popolo? Ora l'esperienza ci ha reso meno ingenui, ma non vorremmo che qualcuno pensasse alla statizzazione dell'industria elettrica con la speranza di vedersi ridurre la bolletta a fin di mese.

E', invece, sicuro che statizzando crescerebbero a dismisura le spese generali, chè un organismo governativo non potrebbe evitare una grande struttura burocratica e la Nazione si priverebbe di quelle organizzazioni facenti capo a Società private che hanno finora assolto il grande compito di dotarla di forza coll'investimento di una massa di denaro valutata a parecchi miliardi.

Vale la pena di aggiungere che esempi di esercizio statale di impianti elettrici non esistono fuori di Italia se non per casi sporadici e che l'industria elettrica, al di fuori delle difficoltà tecniche, diventate sempre più gravi a misura che l'utilizzazione si è andata estendendo a corsi d'acqua posti in condizioni più sfavorevoli, presenta gravi difficoltà finanziarie per la raccolta dei capitali. Questa raccolta riesce più agevole se esercitata da Enti specializzati che hanno conquistato la fiducia del pubblico. Il problema idroelettrico, confuso fra gli altri problemi che lo Stato deve risolvere da sè perchè realmente l'attività privata non è in condizione di affrontarli, finirebbe con l'aver cura minore di quella che a esso portano Enti specializzati, nè questi hanno mai conseguito utili eccessivi in confronto di altre industrie.

Dice saggiamente l'art. 9 della Carta del Lavoro che «l'intervento dello Stato nella produzione economica ha luogo soltanto quando manchi o sia insufficiente l'iniziativa privata.» Nel caso dell'energia elettrica l'attività finanziaria e tecnica della libera industria nel nostro paese è stata di esempio a tutto il mondo, giacchè non esiste altra Nazione che abbia meglio di noi e più rapidamente sfruttato la sua naturale ricchezza di acque.

Filippo Tajani

Informazioni

Per l' assunzione all' Estero
di lavori idroelettrici

La *Società Adriatica di Elettricità* della quale è presidente il Conte Volpi ha partecipato alla costituzione della *Compagnie Italo-Belghe pour Entreprise d'Electricité et d'Utilité publique* che ha sede in Bruxelles, per lo scopo di assumere lavori idro-elettrici all estero.

Per lo svolgimento del suo programma la nuova Società ha già inviato delle missioni in Rumenia ed in Spagna.

A Bucarest è infatti arrivata una missione di tecnici Italiani composta dell' ing. Pietro Giuriati, che la guida, degli ingegneri Luigi Fioretti, Vittorio Tonazzi e di Costantino Ruspoli di Poggio Suasa, per lo studio di problemi inerenti allo sviluppo industriale di quel paese.

L' altra missione composta degli ingegneri Giuseppe Amati, Mario Errera, marchese Bernardo Patrizi e del barone Dott. Giulio Blanc è contemporaneamente arrivata in Spagna.

La Rumenia, che sta concludendo le operazioni per il prestito internazionale destinato a garantire la stabilizzazione della sua moneta, intende dedicarsi allo sfruttamento delle sue risorse idriche e a quello delle sue altre ricchezze naturali, valorizzandole con una nuova grandiosa rete di comunicazioni.

La Spagna mira a utilizzare le acque e le cascate del Duero e a collegare i propri impianti produttori di energia elettrica, per ottenere un più completo e razionale sfruttamento.

Azienda elettrica comunale di Milano
Bilancio consuntivo 1927

È stato pubblicato in questi giorni la relazione sul bilancio consuntivo dell'Azienda Elettrica Municipale per l'anno 1927. I risultati del bilancio sono soddisfacenti, poichè contro un attivo di lire 65.240.250,48 il passivo è di 58.880.185,14, con un utile netto cioè di 6.360.065,34.

L'utile netto dell'esercizio 1926 fu di lire 6.021.659,30. La vendita dell'energia ai privati diminuì nel 1927 di L. 1.357.882,32 nei confronti delle risultanze dell'anno precedente.

Quanto alla forza motrice, anzichè a lire 20.800.000 previste, l'introito si limitò a L. 19.038.650,57.

Le economie realizzate con le diminuzioni apportate alla indennità «carovita» del personale furono automaticamente compensate dagli aumenti che furono praticati a favore del personale stesso, a titolo di anzianità, dall'aumento numerico degli stipendi dovuto alla estensione dei servizi e dai maggiori compensi per prestazioni straordinarie richieste per i lavori.

La rimunerazione del capitale impiegato negli impianti è stato per l'esercizio 1927 del 7,20 per cento.

Non siamo in grado di informare se l'Azienda Elettrica comunale di Milano seguita, come in passato, a vendere l'energia al Comune a prezzo inferiore al costo di produzione.

I pezzi grossi dell' industria elettrica
IN EGITTO

Lo sfruttamento del Nilo

Per chi non lo sapesse, da alcuni anni era invalsa la consuetudine che i pezzi grossi dell' industria elettrica, delle industrie affini e dei finanzieri relativi si trovassero nel mese di febbraio in Svizzera, dopo allestiti i bilanci delle loro aziende.

Ognuno naturalmente andava per conto proprio a passare un meritato riposo, ma chi è e chi non è, per pura combinazione si ritrovavano tutti nella stessa città.

Quest'anno hanno cambiato itinerario e, vedi le stranezze del destino, sono andati tutti in Egitto.

Di quello che combinavano in Svizzera il pubblico grosso non sapeva mai nulla. Di quello che è stato combinato in Egitto il pubblico grosso ha saputo questa volta qualche cosa e cioè che è stato presentato al Governo egiziano un grandioso progetto redatto dall'ing. Omodeo, per la produzione di energia elettrica utilizzando la forza idraulica del Nilo.

E noi facciamo l'augurio che questo progetto abbia esecuzione e che i valorosi tecnici italiani abbiano ancora una volta l'occasione di affermare la loro capacità e superiorità all'estero.

Per lo sfruttamento dell'alto bacino
DELLA SESIA

Fra la Società Idroelettrica del Littorio sedente in Roma e la Provincia di Vercelli è stato stipulato un accordo per la costruzione di un nuovo impianto idroelettrico che utilizzerà le acque dell'alto bacino del Sesia e dei suoi affluenti. In osservanza del compromesso stesso, la Società Idroelettrica del Littorio inizierà prontamente i lavori per la redazione dei progetti definitivi sul salto d'acqua Riva-Valdobbia-Balmuccia, che verrà costruito per azionare la centrale elettrica di notevole potenza da erigersi a Balmuccia.

L'elettrificazione della ferrovia
ISELLE - DOMODOSSOLA

Il ministero delle Comunicazioni ha approvato la elettrificazione della linea Iselle-Domodossola dello stesso sistema adottato dalla Svizzera. E' stato approvato per le ferrovie italiane e quelle federali il contratto per le esecuzioni dei lavori. In conseguenza le federali estenderanno la elettrificazione della linea del Sempione fino ad Iselle collo stesso sistema adoperato in casa propria. I lavori per la elettrificazione dovranno essere ultimati entro la fine di maggio del 1930.

IL LUTTO DI UN COLLEGA

Pietro Colabich che da tanti anni collabora coi suoi brillanti articoli di attualità scientifica nel nostro giornale, il 15 di questo mese ha avuto la sventura di perdere l' adorata mamma.

La redazione de *L' Elettricista* si associa al suo dolore e gli invia le più sentite condoglianze

La rete ferroviaria italiana sarà tutta elettrificata?

È questa una domanda che spesse volte sentiamo ripeterci e che viene giustificata dal fatto che la Svizzera, che è povera di combustibile e ricca di forze idrauliche come noi, ha deciso la totale elettrificazione delle sue ferrovie. La risposta decisiva che nessun tecnico avrebbe potuto dare, viene ora ci divulgata da un comunicato della Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato, risposta che finalmente getta un po' di acqua sugli accesi discorsi di questo o quell'altro uomo politico, che aveva occasione di parlare di elettrificazioni e che secondo tali discorsi pareva che tutte le altre nazioni fossero zero in confronto delle ferrovie elettriche del nostro paese.

La seria e giusta risposta della nostra Direzione Generale FF. SS. è suddivisa nei seguenti cinque punti

1. — Nel 1920 la Ferrovie dello Stato avevano Km. 439 di linee elettrificate in esercizio. Nel 1928 i chilometri delle linee elettrificate in esercizio hanno raggiunto km. 11[illegible] Vi è inoltre da tener conto che vi sono Km. 334 di nuove linee in corso di elettrificazione e già in avanzata attrezzatura e altri 408 chilometri sono stati concessi in appalto al 30 novembre u. s. pure per la elettrificazione.

Se infine si aggiungono Km. 75 di linee secondarie elettrificate nel Trentino, anche esse in esercizio, si hanno in complesso Km. 1998 di linee a trazione elettrica tra quelle in esercizio e quelle in corso di trasformazione.

La rete totale ferroviaria dello Stato comprende ora in cifra tonda 17 000 Km. e quella della industria privata 4605 Km. (n. d. r.)

2. — Circa le ragioni per le quali non sarà possibile elettrificare l'intera rete italiana si fa osservare anzitutto che l'Italia è fra le pochissime nazioni che hanno elettrificato non poche linee soltanto, ma un gruppo di linee ferroviarie di considerevole estensione, ed essa è quindi in grado di valutare meglio di ogni altra gli elementi che concorrono la convenienza o meno della elettrificazione

Il problema della elettrificazione oltre che su fattori di ordine economico, si impernia sulle condizioni idroelettriche delle varie regioni e sulle caratteristiche ortografiche delle linee da elettrificare.

Nei riguardi economici conviene elettrificare le linee con intenso movimento commerciale e industriale, e specialmente le linee a forti pendenze per le quali il consumo del combustibile è considerevole

Per le linee di medio e scarso traffico non conviene la elettrificazione

Le condizioni idroelettriche della regione influiscono evidentemente sull'economia e sulla sicurezza della alimentazione della energia.

Le condizioni orotopografiche infine si riflettono sulle condizioni di esercizio, in quanto che la stabilita potenzialità compatibile colla trazione a vapore si può notevolmente aumentare ricorrendo alla elettrificazione

Perciò se si può e si deve pensare ad una graduale estensione della elettrificazione, non *sarà mai nè possibile nè conveniente di elettrificare la intera rete italiana*

3. — Oggi l'economia annua di carbone si aggira intorno a le 500 000 tonnellate.

4. — Il confronto del rendimento economico tra i due sistemi di trazione, a vapore ed elettrico basato solo col confronto dei prezzi del carbone dal kw-h elettrico non ha senso completo perchè i calcoli di equivalenza e di differenziazione non sono tanto semplici, data la diversità di impianto e di servizio dei due sistemi

La produzione dell'energia elettrica
Aumento del 18 per cento in un anno

A S. E. il Capo del Governo è pervenuto da Milano il seguente Telegramma

« Incremento produzione energia elettrica secondo statistiche UNFIEL risulta per gennaio '29 in confronto gennaio '28 di quasi 18 per cento. Aziende censite da noi sono aumentate a 155, rappresentanti circa 80 per cento produzione totale italiana. Persistente incremento conforta previsione che ripresa industriale sia ormai in pieno sviluppo. Ossequi Motta

Le potenze installate per produrre energia elettrica

Secondo le indagini della Unfiel, le potenze installate alle centrali di produzione che, al 31 dicembre 1927, ammontavano a due milioni e 840 mila chilowatt, ammontano, al 31 dicembre 1928, a ben tre milioni e 192 mila chilowatt, il che significa un aumento di 352 mila chilowatt, e cioè del dodici e mezzo per cento.

L'aumento complessivo va ripartito variamente nelle diverse regioni della penisola: è stato del 16 per cento per l'Alta Italia e del 9 per cento per l'Italia Centrale, mentre l'Italia Meridionale e le Isole sono rimaste presso a poco stazionarie.

Allo stato delle cose, le potenze installate alle centrali di produzione si distribuiscono in questo modo: due milioni e 293 mila chilowatt, ossia il 72 per cento del totale, nell'Italia Settentrionale, 524 mila chilowatt ossia il 16 per cento, nell'Italia Centrale, e 375 mila chilowatt, ossia il dodici per cento, nel Mezzogiorno e nelle Isole.

Tutte le potenze installate in Italia riguardano per l' 82 per cento la produzione idroelettrica: tale rapporto diventa però del l' 86 e del 14 nell' Italia Settentrionale, del 76 e del 24 nell Italia Meridionale, del 70 e del 30 nelle Isole, del 67 e del 33 nell' Italia Centrale.

Banche e Industrie Telefoniche

Società Elettrotelefonica

Questa Società « Elettrotelefonica » è stata costituita dalla *Centrale* società per il finanziamento di imprese elettriche, dalla *Banca Nazionale di Credito*, dal *Credito Italiano*, dalla *Banca Commerciale Italiana* e dal *Banco di Roma*.

Essa ha un contributo iniziale di L. 100.000, ed ha per oggetto le operazioni finanziarie di ogni specie, escluse però quelle relative ad imprese industriali e commerciali.

Il Consiglio di Amministrazione è composto dall' Ing. Alberto Lodolo e dai consiglieri Comm. Mario Rossello, Comm. Bruno Dolcetta

Sindaci della Società sono: l' Ing. Roberto Rosselli Del Turco, il Dott. Giuseppe Saltari ed il Dott. Luigi Bruno.

Il capitale iniziale di 100.000 lire è rappresentato da 800 azioni da L. 125 l'una.

Queste azioni sono ripartite in tre serie A B e C.

Le azioni di serie A sono 576, vale a dire il 72 % del totale; le azioni di serie B sono 112 e cioè 14 %; le azioni di serie C sono 112 e quindi anche esse il 14 % del totale.

Queste proporzioni, per atto costitutivo, devono mantenersi in tutti i successivi aumenti di capitale.

Le azioni di serie A e B, dette azioni ordinarie avranno diritto ad un voto per ciascuna. Le azioni di serie C dette a voto multiplo, avranno diritto a **cinque** voti ciascuna.

Le azioni di serie B potranno essere al portatore o nominative, a scelta del proprietario.

Le azioni di serie B e C saranno nominative allo scopo di assicurare l' italianità de la maggioranza dei voti. Esse dovranno essere possedute da cittadini italiani residenti nel regno o da Società o Amministrazioni riconosciute come italiane.

Inoltre la cessione delle azioni di serie C non potrà essere fatta che dopo la preventiva notificazione al Consiglio di Amministrazione.

Le azioni A e B sono privilegiate nel dividendo fino alla concorrenza del 5 %.

Le azioni A e B che in totale sono 688 contano per 688 voti, mentre le azioni di serie C, che ammontano a 112, contano per 560 voti

Questa nuova Società è quindi una così detta **Holding perfezionata.**

Il Gruppo Telefonico della S. I. P.

La Società Industrie Elettrotelefoniche — Stet — di Torino ha aumentato il proprio capitale sociale da 200 a 300 milioni mediante l'emissione di un altro milione di azioni da L. 100 ciascuna. La *Stet* controlla le società *Stipel* e *Timo* e, in parte, anche la *Società Telefonica delle Venezie*: tre dei cinque enti concessionari del servizio telefonico in Italia.

La società ha chiuso l' esercizio 1928-29 con l' utile di L. 5.595,410,80.

Imprese elettriche e telefoniche - Ing. T. Bormida

Questa anonima dal capitale di 3,2 milioni e con sede in Milano assorbe la Società telefonica carrarese, pure con sede a Milano.

IL CINEMATOGRAFO
delle fusioni di società elettriche

Colla chiusura dei bilanci al 31 Dicembre 1928, nei mesi di gennaio e febbraio alcune delle maggiori società elettriche hanno incorporato parecchie società minori, delle quali già esercitavano il controllo.

In questo modo vanno a sparire diversi piccoli organismi che rappresentavano od una superfetazione della industria elettrica o servivano di comodo per la compilazione dei bilanci.

Come avevamo preveduto si andranno presto a formare, seppure con una certa lentezza, cinque o sei giganteschi enti, i quali saranno gli unici detentori dell'energia elettrica della nazione, e disporranno quindi della sua vendita e del suo prezzo.

La cronaca delle principali fusioni avvenute in questi due mesi è la seguente.

Società elettrica della Puglia Meridionale

Questa società, avente la sua sede in Taranto, va ad assorbire le seguenti società elettriche meridionali, e cioè

1° Società elettrica brindisina, di Brindisi, col capitale di 2 milioni

2° « Elettrica Zanetti » di Bari, col capitale di L. 840,000.

3° Elettrica ostunese cav. Francesco Rodio & C. di Ostuni, col capitale di L. 500.000.

4° Elettrica gallipolina Spinola & Papaleo, di Gallipoli col capitale di L. 1,600.000

5° Società elettrica aradeina di Aradeo, col capitale di L. 500.000

Per compiere questa importante operazione di concentramento industriale la «Società elettrica della Puglia Meridionale» aumenterà il proprio capitale ed emetterà obbligazioni

SOC. NAPOLETANA IMPRESE ELETTRICHE

Il 30 gennaio la detta società avente un capitale sociale di 8.000.000 in sede ordinaria ha approvato il bilancio al 31 dicembre 1928 ed in sede straordinaria il suo incorporamento nella Società Generale per la Illuminazione di Napoli.

Società "Forza e Luce" di Bari

La Società « *Forza e luce* » di Bari che aumenterà il proprio capitale da 7 a 7.5 milioni, emetterà obbligazioni per lire 7.5 milioni ed assorbirà le seguenti Società

1° « Società elettrica delle Murge *ing. Vismara & Sala* », capitale 1,450.000 *lire e sede in Roma*

2° « Società *Industria ed esercizi elettrici* », capitale L. 518.400 *e sede pure in Roma*

3° « *Società Tirrena di elettricità* » capitale lire 1,050,00 anch'essa avente sede a Roma.

SOCIETÀ FRIULANE DI ELETTRICITÀ

Le dette Società con sede in Udine e col capitale sociale di L. 7.500.000 incorpora la *Società Elettrica Mangili*, pure di Udine, avente un eguale capitale sociale di lire 7.500.000.

Società elettriche del Piemonte

La « P.C.E. » Soc. Piemonte Centrale di Elettricità, di Torino, incorpora la Società per le forze idrauliche dell'Alto Po avente un capitale sociale di 18 milioni e la Imprese elettriche industriali avente un capitale sociale di L. 600.000 e, in relazione a ciò, aumenterà il capitale sociale, elevandolo da 60 a 75 milioni di lire.

L'assemblea che deciderà in merito alla fusione e all'aumento capitale è indetta per il primo marzo p. v.

Anche le altre due società convocano per la stessa data e lo stesso oggetto l'assemblea degli azionisti.

La fusione avverrà sulla base dei bilanci al 31 dicembre 1928, che le suddette assemblee approveranno.

SOCIETÀ EMILIANA DI ESERCIZI ELETTRICI

La « Società emiliana di esercizi elettrici » di Parma assorbirà la « *Società elettrica centrale* », dal capitale di 4.900.000 pure avente sede in Parma.

SOCIETÀ ELETTRICA DI VALLE CAMONICA

Questa Società ha assorbito la Metallurgica A. Rusconi avente un capitale di lire .000.000.

IMPRESE ELETTRICHE PIEMONTE ORIENTALE
incorporate dalla Edison

Questa Società, il cui capitale sociale era di 14 milioni, già nel passato decembre, tenne le sue assemblee generali per approvare il suo bilancio al 30 giugno 1928 con un utile di L. 2.253.664.42 in sede ordinaria, mentre in sede straordinaria approvò l'incorporazione della rivenditrice *Elettricità Valle Staffora* e **l'aumento automatico** delle sue azioni da lire 200 a lire 250 mediante il trapasso da riserva a capitale di L. 3.500.000.

Ma, l'attività finanziaria della Società non si arrestò qui, perchè il 14 gennaio, a Milano, nella sede della Edison (in Foro Bonaparte n. 31) c'è stata assemblea straordinaria degli azionisti della predetta Società Imprese Elettriche del Piemonte Orientale, le cui azioni si trovavano pressochè tutte in possesso della Edison. Erano infatti presenti e rappresentate 69,320 delle 74 mila azioni da L. 200, costituenti il capitale sociale. Presiedeva l'on. ing. Giacinto Motta presidente del Consiglio d'Amministrazione e in seguito a dichiarazioni del Consiglio predetto e del consenziente Collegio Sindacale, dato atto della comunicazione riguardante la situazione patrimoniale della Società Generale Italiana Edison di Elettricità, venne deliberata la fusione della Soc. Imprese Elettriche del Piemonte Orientale con la Edison mediante incorporazione della prima nella seconda per la unificazione e il coordinamento dei loro servizi.

La fusione, fatta in base al bilancio della Piemonte Orientale 30 giugno 1928, s'intende che aveva effetto dal primo luglio 1928.

All'uopo la Edison distruggerà le azioni della Piemonte Orientale che ha in proprio possesso e con i residui di bilancio riscatterà le pochissime azioni che della Piemonte Orientale fossero ancora in circolazione.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1 al 31 Marzo 1927

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Telefunken. — Condensatore elettrico rotativo.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti agli apparati telefonici automatici commutatori.

Western Electric Italiana. — Dispositivo di distribuzione di chiamata telefonica.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti ai sistemi di controllo degli amplificatori traslatori.

Elster & C. — Perfezionamenti nei volanti per contatori a gas.

Gennaro Uberte & Vigitello Luigi. — Lucignolo per cerini, candele ed altre simili applicazioni.

"ILES" Industria Lampade Elettriche Speciali Soc. An. — Perfezionamenti nelle lampade ad incandescenza a più filamenti.

Noro Michele & Garrone Giulio. — Supporto per filamento di lampadine elettriche ad incandescenza.

Stewart Milne James. — Perfezionamenti nei fari non abbaglianti.

dal 1 al 30 Aprile 1927

Aktieselskapet De Norske Saltverker. — Perfezionamenti nei conduttori elettrici.

Aktieselskapet De Norske Saltverker. — Perfezionamenti nei ferri elettrici da stirare.

Haron H. — Orologio funzionante da interruttore elettrico.

Bloch André. — Perfezionamenti agli apparecchi auditori selettori.

Brown Boveri & Cie. — Dispositivo atto ad impedire che i ritorni di fiamma che si producono in un raddrizzatore influenzino il servizio delle altre unità connesse in parallelo con esso.

Brown Boveri & Cie. — Dispositivo per aumentare la sicurezza del funzionamento dei raddrizzatori a vapore di mercurio di grande potenza.

Brown Boveri & Cie. — Dispositivo per individuare selettivamente una sezione di linea messa a terra di una linea ad alta tensione comprendente diverse centrali.

Esau Abraham. — Dispositivo per generare onde corte con due tubi di scarica.

Esau Abraham. — Dispositivo di collegamento a scopo di radiotrasmissione con onde corte.

Fabbrica Italiana Magneti Marelli. — Perfezionamenti nei sistemi di regolazione degli ingranaggi nei magneti di accensione.

Gottifredi Caio. — Interruttore automatico agente per fusione di una delle valvole di sicurezza.

Happel Otto. — Dispositivo di raffreddamento per trasformatori

Koomans Nicolaas. — Collegamento neutrodino per radiotelegrafia.

Lane Shipman George. — Interruttore di circuito.

Levi Giorgio Renato & Soc. It. Prodotti Esplodenti Gengio. — Procedimento per migliorare le proprietà delle masse catalitiche.

Muller C. H. F. — Dispositivo per produrre una tensione preliminare raddrizzata e regolabile nell'elettrodo ausiliario di un tubo di scarica.

Naamlooze Vennootschap Philips. — Dispositivo per raddrizzare una corrente alternata.

Naamlooze Vennootschap Philips. — Processo per introdurre potassio, cesio o rubidio in un tubo di scarica elettrica.

Perruca Eleuteria. — Economizzatore di energia elettrica per impianti luce a corrente alternata.

Phonix Rontgenrohrenfabriken. — Perfezionamenti nella costruzione dei tubi per raggi X anticatodici e specialmente degli schermi di protezione che ne fanno parte

Phonix Rontgenrohrenfabriken. — Perfezionamenti nei tubi anticatodici e nella protezione di particolari zone della loro parete.

Secret Wireless Lim. — Perfezionamenti nelle radio-comunicazioni

Siemens & Halske. — Perfezionamenti nei sistemi telefonici.

Siemens Schuckert Werke Gesell. — Supporto per conduttori elettrici cavi e apparecchio per la sua fabbricazione

Soc. An. Buss. — Dispositivo d'impregnazione e d'essiccazione a vuoto e a pressione per gli avvolgimenti di macchine elettriche

Soudure (La) Autogene Francaise. — Sistema per saldare e per tagliare con l'arco elettrico alimentato da corrente bifasica.

Tawil Edgar Pierre. — Processo e dispositivo per modulare a frequenza elevata l'intensità di una sorgente luminosa.

Telefunken . Gesell. — Processo e dispositivo per sincronizzare trasmettitori a valvola.

Television Limited & Baird Logie John. — Perfezionamenti riguardanti apparecchi per televisione.

Television Limited & Baird Logie John. — Perfezionamenti riguardanti apparecchi per televisione.

Valensi George. — Dispositivo ricevitore per televisione.

Valensi George. — Dispositivo ricevitore per la televisione.

Wagner Electric Corporation. — Perfezionamenti nei motori a corrente alternata.

Wagner Electric Corporation. — Macchina dinamo elettrica a corrente alternata.

Western Electric Company Incorporated. — Perfezionamenti nei dispositivi elettromeccanici convertitori per fonografi e simili.

Naamlooze Vennootschap Philips. — Lampada elettrica a luminescenza.

dal 1 al 31 Maggio 1927

Ambronn Richard. — Processo per la determinazione della ripartizione locale della capacità conduttrice di elettricità nel sottosuolo.

Baderna Arturo. — Organo di attacco a pinza per fili elettrici.

Bormann Carl — Istrumento misuratore, selezionatore e registratore a corrente alternata, indipendente dalle oscillazioni di tensione.

Bruning Fritz Elektrofernmelde Gesell. — Procedimento di misurazione a distanza con corrente continua interrotta.

Compagnia Generale di Elettricità. — Trasmissione di immagini a vedute.

Compagnia Generale di Elettricità. — Cambiamento del rapporto di tensione sotto tensione, per trasformatori.

Gallois Robert. — Elettrodo per l'applicazione terapeutica combinata delle correnti di alta frequenza e dei raggi ultra violetti.

Giorgi Giovanni. — Limitatore elettrico per corrente alternata.

Granat Elie & Compagnie Des Forges. — Trasmissione elettrica assoggettata differenziale mediante trasmettitori statici.

Kabelfabrik Und Drahtindustrie Aktiengesellschaft. — Processo per compensare disuguaglianze di capacità nei cavi telefonici.

Pirelli Soc. Italiana. — Cavi elettrici con cavità di guardia.

Rudlicht Georges Stanislas. — Perfezionamenti ai dispositivi di regolazione delle valvole comandate da oscillatori.

Siemens Schuckert Werke G. — Cavo telefonico.

Siemens Schuckert Werke G. — Disposizione per proteggere impianti a correnti di piccola intensità dall'influenza di linee a correnti intense.

Spranzi Silvio. — Soccorritore di minima atto a provocare l'interruzione di un circuito al mancare o al diminuire della tensione anche sopra un solo filo di fase.

Standard Elettrica Italiana già Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi a valvola termoionica per segnalazioni d'onde elettriche.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei generatori di oscillazione.

Benvenuti Luigi. — Elemento di materiale isolante destinato alla esecuzione di apparecchi vari di riscaldamento elettrico.

Soc. Etablissements Sabiyet. — Perfezionamenti a forni elettrici, specialmente a quelli da panificazione.

Zannoni Italo. — Scaldabagno elettrico.

dal 1 al 30 Giugno 1927

Aktieselskabet Drammens Armaturfabrik. Interruttore per alta tensione.

Braun Armand. — Trasformatore regolabile.

Burroughs Adding Machine Company. Perfezionamenti nei motori elettrici universali.

Busnelli, Corradini & Primavesi, Ditta. — Perfezionamenti nei soccorritori trifasi di minima tensione per comando di interruttori automatici.

Caregnato Antonio & Tomba Umberto. — Interruttore elettrico a leva per basse tensioni.

Carlisle Herts Albert. — Perfezionamenti negli elettrodi per valvole termojoniche e simili.

Carlisle Herts Albert. — Perfezionamenti negli elettrodi per valvole termojoniche e simili.

Carlisle Herts Albert. — Perfezionamenti nei condensatori elettrici.

Compagnia Generale di Elettricità. — Perfezionamento nella costruzione dei commutatori elettrici per macchine elettriche.

Damiano Giuseppe & Della Patrona Pietro. — Disposizione per la trasformazione dei motori trifasi asincroni in motori sincroni.

Deutsche Luftfilter Baugesellschaft. — Processo e dispositivo di raffreddamento per macchine elettriche.

Elettrotessile (Soc.). — Tessuto a nastro o tubolare, a grande resistenza o mica, per apparecchi, interruttori, ecc.

English Electric Company Lim. — Perfezionamenti negli apparecchi convertitori elettrici.

F.I.L. Fabbrica Isolatori Livorno. — Isolatore a nocca con distanziatore metallico.

Frazzi Francesco. — Cunicolo contenente atto elettrostatico in terracotta od altra sostanza per condutture interrate di cavi elettrici.

Galletti Clemens Roberto. — Perfezionamenti agli apparati per la trasmissione e ricezione unidirezionale delle onde elettromagnetiche.

(segue)

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 22 Febbraio 1929

	Media
Parigi	[illegible]
Londra	[illegible]
Svizzera	[illegible]
Spagna	20,95
Berlino (marco-oro)	4,55
Vienna	2,68
Praga	56,55
Belgio	265,20
Olanda	7,64
Pesos oro	18,20
Pesos carta	8
New-York	19,07
Dollaro Canadese	18,98
Budapest	3,33
Romania	11,45
Belgrado	33,60
Russia	98
Oro	367,98

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	71,25
3,50 % » (1902)	66,50
3,00 % lordo	41,82
5,00 % netto	82,[illegible]
Littorio	82,00

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese
Roma-Milano, 19 Febbraio 1929

Edison Milano L.	722,—	Marconi	395,
Terni	415	Ansaldo	14,[illegible]
Gas Roma	1044,—	Elba	[illegible]
Adriatica El.	28	Montecatini	2[illegible]
Vizzola	1[illegible],—	Antimonio	305,
Meridionali	895,	Gen. El. Sicilia	141
Bresciana	302,—	Elett. Brioschi	[illegible]
Adamello	290,—	Emiliana es. el.	[illegible],—
Un. Eser. El.	124	Idroel. Trezzo	[illegible]
Elet. Alta Ital.	257,—	Elet. Valdarno	185,
Off. El. Genova	68	Terni	[illegible]
Ligure Toscana	335	Elet. Meridion.	[illegible],—
Aosta	185	Idroel. Piemonte	171,

LAMPADINE ELETTRICHE

(all'ingrosso franco destinazione)

Milano 19 Febbraio - Consiglio Provinciale dell'Economia - Prezzi fatti:

	da L.	a L.
Monow. 115-160 v. (da 5 a 40 candele)	2,80	3,60
Monow. 170-250 v. (da 10 a 50 candele)	3,30	4,—
Nw. gas tipo ½ W 90-260 volt 25 w. ch.	4,10	4,50
40 »	4,90	5,—
60 »	5,[illegible]	5,90
75 »	7,[illegible]	[illegible]
100 »	9,—	10,90
Lampade forma oliva (dens. 110-160 volt (da 15 a 25 candele)	3,80	4,40
[illegible] 175-260 volt (da 15 a 25 candele)	4,10	4,65

METALLI

Metallurgica Corradini Napoli 18 Febbraio 1929
Secondo il quantitativo

Rame in fili di mm. 2 e più	L.	[illegible]
» in fogli	»	[illegible]
Bronzo in fili di mm. 2 e più	»	[illegible]
Ottone in fili	»	[illegible]
» in lastre	»	[illegible]
» in barre	»	[illegible]

Olii e Grassi Minerali Lubrificanti

Milano, 18 Febbraio — Consiglio Provinciale dell'Economia - Prezzi fatti

Fusti gratis

	da L.	a L.
Olii (tassa vendita esclusa)		
Olii per trasformatori al q.	240	[illegible],—
» » » [illegible] »	[illegible]	2[illegible]
» » » pesanti »	3[illegible]	[illegible]
» cilindro per fusi »	[illegible]	[illegible]
» per motori elettr. »	[illegible]	[illegible]
» » » a gas »	3[illegible]	450
Olii per auto		
[illegible] »	500	5[illegible]
[illegible] »	[illegible]	625
denso »	[illegible]	650
[illegible] »	[illegible]	610
[illegible] »	5[illegible]	61[illegible]
[illegible] »	[illegible]	9[illegible]
» per [illegible] »	520	[illegible]
» » » [illegible] »	[illegible]	3[illegible]
per [illegible] »	[illegible]	2[illegible]
Grassi (tassa [illegible])		
[illegible] »	400	500
puro »	[illegible]	[illegible]
[illegible] »	[illegible]	825
per [illegible] »	3[illegible]	840
per carri »	1[illegible]	21[illegible]

Petrolio, Benzina e Nafta

(Vagone Milano)

Milano, 18 Febbraio 1929

Consiglio prov. dell'Econ. - prezzi fatti

	da L.	a L.
Petrolio in casse due lat. comp. cass. lat.) ogni cassa	[illegible]	[illegible]
Petrolio [illegible] al ql.	2[illegible]	[illegible]
Benzina [illegible]	[illegible]	[illegible]
Nafta [illegible]	[illegible]	305.
» [illegible] forni »	[illegible]	315 —
» densa per caldaie e forni »	230.—	285.—

(1) Nafta vagone cisterna Milano.

CARBONI

Genova, 15 Febbraio 1929 — Quotasi per tonnellata

Carbone Inglese

	viaggianti scellini	su vagone lire ital.
Cardiff primario	29 9 » 30.—	148 » 150
Cardiff secondario	28.6 » 28.9	145 » —
Gas primario	24 9 » —	122 » 125
Gas secondario	23 3 » 23.6	116 » 118
Splint primario	28.6 » —	142 » 144

Carboni americani

Consolidation Pocahontas e Georges Greek Lit. 146 — a 147, franco vagone Genova. Dollari 7,25 7.30 cif Genova

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
Pubblicato dalla « Casa Edit. L'Elettricista » Roma

Coi tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini-Terme

ROMA - 31 Marzo 1929 Anno XXXVIII - N. 3

L' Elettricista

 Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXVIII - N. 3 **ROMA - 31 Marzo 1929** SERIE IV - VOL. VII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE, VIA CAVOUR N. 108 - ABBONAMENTO: ITALIA L. 50. - ESTERO L. 70. - UN NUMERO L. 5.

LA PRESSIONE DELLE ONDE ELETTROMAGNETICHE

La pressione della luce.

Il primo a parlare della pressione della luce fu Keplero; a un secolo e mezzo circa di distanza tornò a parlarne Eulero, partendo anch' egli come il Keplero dall' ipotesi dell emissione, ma solo il Maxwell, sviluppando la teoria ondulatoria della luce già proposta dall' Huygens fin dal 1660 e richiamata in onore principalmente da Fresnel, riuscì più tardi a determinare quantitativamente il fenomeno, trovando che l' unità di superficie perfettamente assorbente, colpita in direzione normale dalla luce, subisce una pressione numericamente uguale alla quantità totale di energia raggiante contenuta nell' unità di volume.

Spetta al nostro Bartoli l' onore di aver dato verso il 1870, dopo gli sterili tentativi de. Du Fay e del De Mayran, una dimostrazione sperimentale della pressione della luce; la conclusione che egli trasse coincideva perfettamente con i risultati ai quali era giunto teoricamente il Maxwell. Il Bartoli, studiando il procedimento che permetterebbe a un corpo freddo di comunicare una certa quantità di calore a un corpo caldo, trovò che i raggi calorifici emessi da un corpo nero esercitano una certa pressione su di un altro corpo e che se la superficie di questo è perfettamente assorbente la pressione risulta espressa da.

$$p = e \frac{Q}{v} \qquad (1)$$

in cui " e " rappresenta l' equivalente meccanico del calore, " v " la velocità di propagazione del calore e " Q " la quantità di calore ricevuta dall' unità di superficie del corpo perfettamente assorbente.

Se poi la superficie considerata fosse perfettamente riflettente, " p " assumerebbe un valore doppio e si avrebbe

$$p = e \frac{2\,Q}{v}$$

Nel caso però in cui il raggio luminoso incontrasse la superficie anzichè in direzione normale, secondo un certo angolo, l' espressione di " p " data dal Bartoli dovrebbe essere moltiplicata per un fattore " $\cos^2 \varphi$ " e si avrebbe perciò .

$$p = e \frac{2\,Q}{v} \cos^2 \varphi$$

espressione perfettamente analoga a quella data dal Maxwell, nella ipotesi che il corpo considerato sia perfettamente nero.

Ma se in luogo di un raggio luminoso si considera l'energia elettromagnetica distribuita in un campo omogeneo ed isotropo, il risultato non varia ed in tal caso la pressione ricevuta dall' unità di superficie perpendicolare alla direzione orizzontale è data dalla semisomma dei valori medi delle componenti del vettore elettrico e del vettore magnetico. Così avrebbe trovato il Lorentz per la luce polarizzata.

Chi scrive si propose di verificare se ad una certa pressione analoga a quella esercitata dalla luce possa dar luogo l' energia che si propaga in altri fenomeni appartenenti essi pure al sistema, diremo così, ondulatorio con particolare riguardo ai fenomeni della propagazione delle onde elettromagnetiche e le conclusioni tratte furono appunto quelle che le considerazioni teoriche lasciavano prevedere.

La pressione delle onde elettromagnetiche

Le esperienze sulla pressione della luce presentano speciali difficoltà per la loro concretazione perchè il Bartoli (applicando la 1) e prendendo per " Q " il valore dato dal Pouillet ossia di 0,294 calorie) calcola che sopra un metro quadrato di superficie piana perfettamente riflettente ed incontrata nella direzione normale dai raggi solari, il valore della pressione sarebbe soltanto di 0,84 milligrammi; l'energia in giuoco è dunque praticamente appena apprezzabile e l' artificio escogitato per rilevare il fenomeno è di una tale delicatezza da richiedere una speciale abilità sperimentale in chi opera. Inoltre è molto difficile riuscire a distinguere l' effetto dovuto all' influenza del fenomeno radiotermico. Infatti le molecole gassose più vicine alla superficie illuminata esercitano su di questa una pressione analoga a quella subita dalle alette nel radiometro di Crookes.

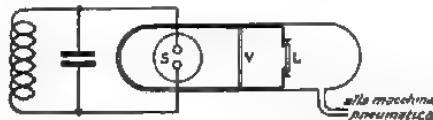



Fig. 1

Il dispositivo che qui appresso è descritto permetterebbe invece di mettere in evidenza, con un procedimento assai facile, la pressione materiale esercitata dalle onde elettromagnetiche sui corpi che per esse non risultano trasparenti.

In un tubo di vetro è racchiuso uno spinterometro (S) destinato a produrre una scarica oscillante (vedi fig. 1); a una certa distanza dallo spinterometro è collocata una sottilissima lamina di alluminio (L) munita lateralmente di un perno, i cui estremi terminano in punte acuminate, in modo che l' attrito incontrato dalla lamina nel ruotare attorno al perno sia ridotto al minimo possibile.

Per evitare poi la resistenza dell' aria nell' interno del tubo occorre praticare il vuoto molto spinto. Lo spinterometro è però racchiuso in un ampolla di vetro contenente aria alla pressione ordinaria, allo scopo di evitare gli effetti ai quali dà luogo una scarica elettrica in un gas rarefatto

Per eliminare le radiazioni calorifiche e luminose della scarica tra lo spinterometro e la lamina di alluminio è interposto uno schermo di vetro affumicato (V).

Il tubo di vetro riveste un altro tubo metallico che aderisce perfettamente alle sue pareti e la cui lunghezza è limitata fino al punto in cui si trova la lamina. L'estremità del tubo metallico vicina allo spinterometro è chiusa da una calotta sferica: l'altra estremità porta un diaframma che viene chiuso dalla lamina.

Il tubo metallico viene impiegato allo scopo di evitare una dispersione delle onde elettromagnetiche. Lo scopo viene perfettamente raggiunto adoperando un oscillatore hertziano: d'altra parte non nuoce ai fini dell'esperienza la facilità con la quale, per il fatto che ogni scintilla scocca tra due punti sempre diversi delle sfere, varia la lunghezza d'onda.

Il circuito spinterometrico è un circuito nel quale, per far nascere delle correnti di alta frequenza, viene utilizzata, seguendo uno dei metodi più semplici, la scarica di un condensatore. Allorchè avviene una emissione di onde la lamina di alluminio compie un movimento di rotazione intorno al suo perno aprendo il diaframma.

Evidentemente la rotazione della lamina non può essere attribuita che all'effetto della pressione materiale che su di essa esercitano le onde elettromagnetiche generate dalla scarica oscillante.

Se alla lamina di alluminio si sostituisse una piccola lastra di mica, questa non subirà invece alcuno spostamento inquantochè, essendo trasparente per le onde elettromagnetiche, si lascia attraversare da queste

Per il corpo nero la pressione risulta alquanto diminuita. Il corpo nero può essere praticamente realizzato da una lamina di alluminio la cui superficie sia ricoperta da uno strato di nero di platino. In tal caso si trova che per ottenere lo spostamento della lamina occorre aumentare la potenza di emissione del circuito oscillante, se la potenza emessa nella prima esperienza è quella minima per ottenere l'effetto.

Non è il caso di supporre che la rotazione della lamina sia dovuta ad un fenomeno di repulsione elettrostatica perchè l'effetto è cospicuo e perchè le dimensioni delle molecole gassose che residuano nel mezzo, dopo aver praticato il vuoto spinto, sono trascurabili rispetto alla lunghezza delle onde usate nella esperienza. D'altra parte si potrebbe sempre dimostrare che quando la direzione delle onde è parallela alla superficie della lamina, questa non subisce alcuna pressione.

Alcune considerazioni teoriche.

Il fenomeno che dà luogo all'effetto considerato è un fenomeno che segue la legge sinusoidale, variando in funzione del tempo.

L'energia elettrica irradiata dalla scarica prende quindi sede nel dielettrico rimanendo immagazzinata sotto due forme, quella elettrica e quella magnetica. L'energia totale in un punto qualsiasi del dielettrico sarà rappresentata dalla somma di queste due energie.

Se esprimiamo con ε la costante dielettrica, con E la forza elettrica massima, con μ la permeabilità e con H la forza magnetica massima, avremo in unità razionalizzate una energia pari a

$$\frac{\varepsilon}{2} E^2 + \frac{\mu}{2} H^2$$

che sarà appunto l'energia totale distribuita in ciascun punto del dielettrico, attribuendo ad ogni elemento di volume dS un'energia unitaria ossia l'energia distribuita in un cilindro di sezione unitaria e di lunghezza uguale alla velocità della luce.

Ora, per l'effetto creato dalla scarica oscillante il mezzo viene ad assumere una perturbazione che si lascia convenzionalmente descrivere mediante il fittizio schema di tensioni e pressioni maxwelliane. In base a tale schema le linee di forza elettrica si comportano come se fossero fili solidi elastici con la tensione

$$\frac{\varepsilon E^2}{2}$$

secondo la loro lunghezza e con una pressione uguale in senso normale. Similmente le linee di forza magnetica avrebbero la stessa tensione e pressione di valore

$$\frac{\mu H^2}{2}$$

Le due tensioni essendo secondo le linee di forza risultano ortogonali fra loro. Le due pressioni essendo normali agiscono nello stesso senso. Quando la propagazione delle onde è intercettata da un corpo conduttore questo si dimostra soggetto ad una pressione materiale.

Ma la grandezza W oltre ad esprimere la quantità totale di energia raggiante contenuta nella unità di volume rappresenta anche la quantità totale di energia ricevuta dall'unità di superficie del corpo incontrato dalle onde, perchè, come ha dimostrato il Maxwell, le due quantità sono numericamente uguali.

L'energia ricevuta dall'unità di superficie è data dunque da

$$W = W_e + W_m$$

cioè dalla somma dell'energia elettrica (W_e) e della energia magnetica (W_m).

Ora, supponendo che il corpo non sia trasparente per le onde, una parte dell'energia incidente viene assorbita e dissipata in calore, e tutta la rimanente parte viene riflessa o diffusa.

Indicando con φ il coefficiente che misura l'assorbimento e che può variare da 0 a 1, l'energia totale rinviata sarà

$$W_1 = (W_e + W_m) \cdot (1 - \varphi)$$

Dal valore di φ dipende naturalmente il valore del rapporto W/W_1.

Per $W = W_1$, come nel caso di un conduttore perfetto, la dissipazione è nulla, l'energia ricevuta viene integralmente rinviata e la pressione risulta espressa da

$$p = \frac{W_e}{3\,v} + \frac{W_m}{3\,v} \qquad (2)$$

dove v rappresenta la velocità della luce.

Per il corpo nero la pressione risulta diminuita di una quantità proporzionale alla quantità di energia elettromagnetica assorbita dalla sostanza.

In generale la pressione risulta espressa da

$$p = \left(\frac{W_e}{3\,v} + \frac{W_m}{3\,v} \right) (1 - \varphi)$$

Tale espressione vale naturalmente solo per i corpi non trasparenti.

La pressione risulta nulla solamente se le ε, μ del corpo sono uguali a quelle del mezzo ambiente e cioè se non vi è rifrazione. Quando i due indici (del mezzo e del corpo) sono differenti, una parte dell'energia viene riflessa e quindi si ha una pressione che può essere calcolata perchè è uguale alla differenza delle due pressioni maxwelliane dalle due parti della superficie di separazione.

Supponiamo ora che le onde generate dalla scarica oscillante siano direzionali. La (2) soddisfa al caso in cui la direzione delle onde sia normale alla superficie incontrata nel loro percorso. Se esse invece incontrano la superficie formando un certo angolo φ con la normale alla superficie stessa, basterà moltiplicare la (2) per un fattore $\cos^2 \varphi$ e si avrà quindi

$$p = K \left(\frac{W_e}{3\,v} + \frac{W_m}{3\,v} \right) \cos^2 \varphi$$

dove K rappresenta il coefficiente d'assorbimento.

Naturalmente anche quest'ultima espressione vale per i soli corpi non trasparenti.

Poichè la velocità dei campi elettromagnetici è uguale a quella della luce, tali risultati paragonati a quelli cui è giunto il Bartoli starebbero a dimostrare che la pressione esercitata dalle onde elettromagnetiche è quantitativamente uguale a quella delle radiazioni luminose.

Il Poynting ha dimostrato che per la luce esiste anche una pressione tangenziale. Nel nostro caso si avrebbe

$$p = K \left(\frac{W_e}{3\,v} + \frac{W_m}{3\,v} \right) \frac{\operatorname{sen}^2 \varphi}{2}$$

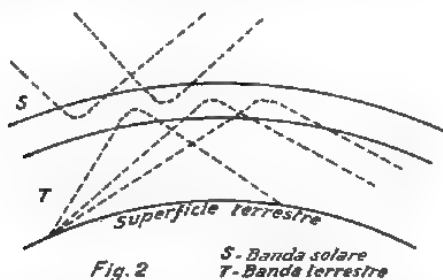
Si potrebbe dimostrare che esistono infiniti altri vettori i quali soddisfano tutti alle medesime condizioni del vettore da noi considerato, ma tralasciamo di addentrarci in un campo che, almeno per ora, non è soggetto ad alcuna verifica sperimentale.

Le radiazioni di origine solare.

Esistono dunque delle radiazioni che pur non appartenendo allo spettro luminoso possono esercitare una pressione materiale. E' lecito supporre che ad una certa pressione sui corpi diano luogo in generale tutte le radiazioni esistenti.

Non ci è dato di conoscere l'estensione dello spettro generato dai corpi celesti che brillano di luce propria. Con certezza noi sappiamo soltanto che il sole emette una serie di radiazioni che dalla regione calorifica si estendono fino alla regione ultravioletta; tuttavia molteplici ragioni c'inducono a supporre che esso deve emettere anche altre radiazioni di frequenza più bassa (come le onde elettromagnetiche) e di frequenza più alta (come i raggi Röntgen), ancorchè ciò non sia stato acquisito dall'esperienza.

L'esito negativo dei tentativi fatti per accertare se anche le onde elettromagnetiche entrino a far parte dello spettro solare potrebbe essere attribuito in parte all'assorbimento dell'atmosfera terrestre, ma sopratutto ai fenomeni di riflessione e di rifrazione ai quali, come è noto, da luogo l'atmosfera stessa, la cui parte superiore formerebbe degli strati conduttori che, come riflettono sulla terra le onde emesse da una sorgente terrestre, così respingerebbero verso l'alto le onde provenienti dal sole.

Fig. 2

La figura 2 mostra appunto come avverrebbe la propagazione delle onde terrestri e delle onde solari. La superficie riflettente (a) costituita dagli strati superiori dell'atmosfera (strato di Heaviside) costituirebbe il margine di propagazione per le onde provenienti da ciascuna banda (T — banda terrestre ed S — banda solare).

Ma supposto che le onde potessero in parte penetrare nell'atmosfera, esse sarebbero per rifrazione deviate dal loro percorso normale, assumendo una direzione tangenziale, cosicchè un ricevitore radiotelegrafico terrestre potrebbe rimanere escluso dalla zona della loro propagazione

La figura 3 mostra appunto quale sarebbe la deviazione subita per effetto della rifrazione dalle onde elettromagnetiche di origine solare che riuscissero a penetrare nell'atmosfera terrestre.

Del resto anche la presenza dei raggi Röntgen non sarebbe stata fino ad ora riscontrata nello spettro solare; eppure è assai probabile che essi ne facciano parte, poichè l'esperienza dimostra che il sole emette radiazioni ancora più corte.

Fin dal 1903 Rutherford e Mac Lenmann ebbero infatti a constatare che gli elettroscopi si scaricavano anche se ricoperti da un involucro metallico che nessuna delle radiazioni allora conosciute era in grado di attraversare. Il fisico svizzero Gockel combattendo l'ipotesi allora più accreditata, che attribuiva alla radioattività del terreno la causa del fenomeno, rilevò che la dispersione dell'elettricità era tanto maggiore quanto più in alto sul livello del mare veniva collocato l'elettroscopio e che quindi la causa doveva ricercarsi in altre radiazioni.

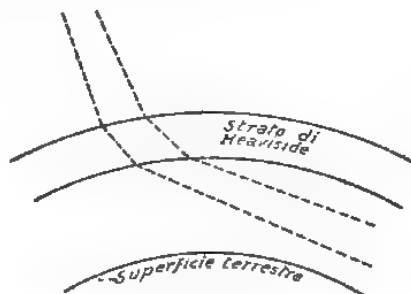



Fig. 3

Le vedute del Gockel furono poi confermate dal Millikan e dal Bowen che riuscirono con apparecchi innalzati nell'atmosfera ad un'altezza di 15.000 metri ad eseguire delle esperienze le quali provano in modo inconfutabile che esistono effettivamente delle radiazioni, poi chiamate cosmiche dalla loro origine astrale, che provengono uniformemente da tutte le direzioni dello spazio. Tali radiazioni sono le più corte sino ad ora conosciute ed esse provengono verosimilmente da tutti i corpi celesti che brillano di luce propria e quindi anche dal sole.

I corpuscoli cosmici.

Lo spettro solare è dunque assai probabilmente molto più esteso di quello che comunemente si ritiene. Conseguentemente dovrebbe dedursi che la pressione esercitata dalle radiazioni di origine solare sui corpuscoli vaganti negli spazi cosmici sia superiore a quella prevista dai fisici moderni come lo Schwarzschild, il quale ritiene che i corpuscoli che più intensamente potrebbero subire l'influenza della luce dovrebbero, se considerati di forma sferica, avere soltanto un diametro di 16 centomillesimi di millimetro.

Evidentemente le dimensioni dei corpuscoli cosmici potrebbero essere superiori a quelle assegnate dallo Schwarzschild e, se il mio calcolo è esatto, il loro diametro potrebbe anche essere dell'ordine del decimillesimo di millimetro

Ora è noto che esistono molti corpuscoli di tali dimensioni i quali possono contenere germi vitali; anzi essi popolano abbondantemente il nostro globo e nessuna difficoltà di ordine fisico si opporrebbe ad accettare l'ipotesi avanzata da Ostwald che essi possono compiere, per effetto della pressione di radiazione, una trasmigrazione interplanetaria. Che poi tali corpuscoli abbiano o no la capacità di conservare la potenza germinativa durante il lungo tempo impiegato nell'immenso tragitto, non ostante l'azione micidiale di alcune radiazioni come le ultravioletto ed il freddo intenso delle regioni da essi attraversate, è questo un fatto che alla fisica non spetta dimostrare. Ai biologi la risposta.

Le perturbazioni magnetiche terrestri.

La pressione delle onde elettromagnetiche provenienti dal sole potrebbe dar luogo a un'altra conseguenza non meno interessante

Gli studiosi della fisca celeste sembrano propensi a credere che le perturbazioni magnetiche terrestri dalle quali suole essere accompagnata la comparsa delle macchie solari siano appunto dovute all'influenza esercitata da un forte quantitativo (una specie di fitto pulviscolo) di particelle cariche di elettricità e sature di magnetismo proiet-

tate dal sole contro la nostra atmosfera per effetto della pressione di radiazione. E' stato riscontrato che il ritardo che si verifica fra l' istante in cui una macchia solare passa per il meridiano centrale del sole e l' istante in cui la perturbazione magnetica raggiunge sulla terra la massima intensità si aggirerebbe intorno alle quaranta o quarantacinque ore, ossia il tempo necessario perchè i corpuscoli possono percorrere la distanza che separa la terra dal sole ad una velocità di mille chilometri al secondo.

Seguendo i calcoli dell' Arrhenius si trova che per effetto della sola pressione della luce i corpuscoli cosmici non potrebbero raggiungere tale velocità. L' Arrhenius calcola in oltre 9000 anni il tempo che essi impiegherebbero per entrare nell' orbita del nostro pianeta partendo dal sistema solare più vicino alla terra che è quello di Alpha Centauri. Ora ammettendo invece oltre l' azione delle radiazioni calorifiche e visibili anche quella delle radiazioni elettromagnetiche e tenendo quindi conto della pressione che queste eserciterebbero sulle particelle elettrizzate proiettate dal sole, si trova che la velocità di mille chilometri rientrerebbe nei limiti consentiti dalla pressione totale.

***

Vi sono dunque molti ed interessanti problemi che potrebbero trovare la loro soluzione nello studio della pressione materiale sui corpi esercitata dalle radiazioni e non indarno i maggiori fisici dell' evo moderno, intuendo l'importanza dell' argomento, ad esso hanno dedicato una parte notevole delle loro indagini. Oggi è infatti possibile intravedere che alla pressione di radiazione si ricollegano fatti non limitati soltanto al campo della fisica sperimentale, ma bensì estesi a quello assai più vasto della natura organica.

Dott. Riccardo Janni

FORNI ELETTRICI

Forni a resistenza indiretta

Forno Girod — Il primo che progettò dei forni a resistenza indiretta per uso dell' industria siderurgica fu P. Girod.

Nel suo primo tipo di forno a crogiuolo, il crogiuolo refrattario è circondato da una resistenza, isolata con mattoni refrattari, alla quale arriva la corrente mediante due elettrodi metallici. La resistenza è costituita da grafite. La corrente è distribuita, secondo le dimensioni del forno, ad un numero più o meno grande di sezioni, le sezioni essendo isolate fra loro nel senso della lunghezza da piccoli diaframmi in terra refrattaria; il crogiuolo da scaldare è posto nel mezzo della massa resistente.

La tensione normale per ciascuna sezione è di 50 volt ed unendole in serie si può utilizzare una tensione fino a 200 volt. Secondo le dimensioni e la tensione impiegate, i forni possono essere divisi in un numero di sezioni, che può arrivare fino a 20; questo numero è raggiunto nei forni impiegati per cuocere gli elettrodi. Si può utilizzare la corrente trifase sezionando i forni in un numero di parti multiple di tre.

La fig. 64 rappresenta un forno Girod, per acciai, a resistenza granulare, in sezione verticale, la 65, in sezione orizzontale, e la 66 mostra una vista esterna. In (12) si ha il tubo refrattario, scaldato esternamente dalla resistenza (1); in (2) e (3) i due poli, che sono separati da una parete di mattoni, che circondano la resistenza riscaldante, per evitare dispersione di calore. In (5) abbiamo i cavi conduttori, superiori, in (6) le placche superiori polari, in bronzo, in (7 ed 8) le viti, che servono a fissare le placche contro il forno. In (9) le placche di bronzo inferiori, ed in (10) i cavi conduttori inferiori. Ciascun forno è chiuso da un coperchio in terra refrattaria (13), ed il fondo è pure costituito da una placca refrattaria (14). Infine in (15) vi sono delle placche di amianto, che isolano i cerchioni di ferro, che servono, da una parte, ad assicurare il contatto sui poli, e dall'altra a cerchiare il forno; in (17) abbiamo dei

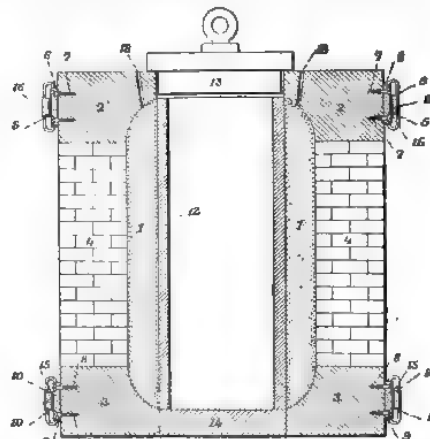



Figura 64 - Forno Girod a resistenza granulare - Sezione verticale (UTET)

diaframmi di terra refrattaria, che separano il forno in quattro sezioni di riscaldamento

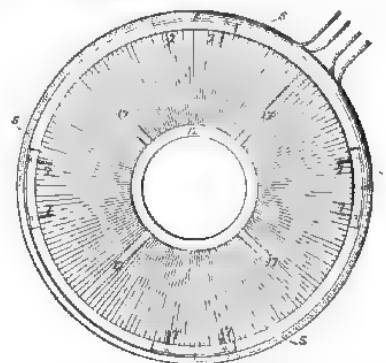



Figura 65 — Lo stesso - Sezione orizzontale

Si possono utilizzare dei forni analoghi per il riscaldamento di grossi lingotti, specialmente di grossi elettrodi.

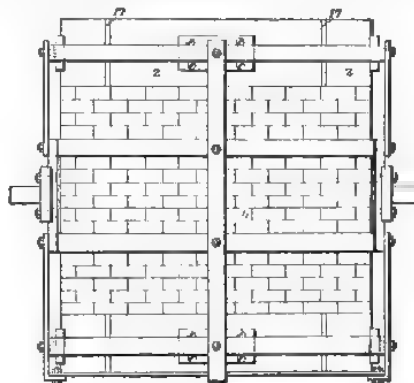



Figura 66 — Lo stesso - Vista esterna

Un tale forno è costituito da una storta a gas, la quale porta cinque diaframmi, che dividono la resistenza in sette

sezioni differenti. Si ottiene così una grande regolarità di riscaldamento, e si può utilizzare una tensione fino a 500 V; applicandosi 70 V a ciascuna sezione.

I primi forni Girod furono adoperati dalla *Societé electrometallurgique* di Albertville.

In un secondo tipo di forni si ha una batteria di crogiuoli, che vengono riscaldati simultaneamente. Essi sono disposti in serie parallele, separate da pareti verticali, che contengono le placche della resistenza, costituita da una mescolanza di silice e carbone. Il calore sviluppato dalla corrente nelle resistenze, collegate in serie, riscalda i crogiuoli ad una temperatura, che può arrivare a 2000°. La tensione usata è di 60 V.

Con questo forno si può produrre l'acciaio comune e gli acciai speciali e nelle officine di Ugine (Savoia) si fabbrica anche il ferro-cromo ed il ferro-tungsteno. In queste officine un impianto Girod cominciò a funzionare nel 1910, della potenza di 22000 HP, producendo 50 tonnellate di acciaio al giorno.

Forno Conley (1902) — È il forno impiegato nel processo Conley per la fabbricazione dell'acciaio.

Il miscuglio di minerale e di carbone viene fuso e ridotto al contatto di resistenze, che sono portate ad un'altissima temperatura. Il forno (fig. 67) è costruito internamente in forma di cono rovesciato (11), ma il crogiuolo (13), che lo termina inferiormente, è molto grande, esso ha circa lo stesso diametro del cono. Nello strangolamento (12) formato alla punta del cono rovesciato, la parete è fatta di piastre (15 e 16) di sostanza di debole conducibilità. Il cono è diviso verticalmente in due da una parete, che è pure terminata, nella parte strangolata, da piastre di materia poco conduttrice. Queste piastre sono formate di un miscuglio di argilla di terra refrattaria con carbone di storta o di grafite. Il crogiuolo è circondato orizzontalmente da una cintura formata da un certo numero di dette piastre (17 e 18). Il resto del forno è costruito in mattoni refrattari (10). In 3 e 4 abbiamo i morsetti dei reofori.

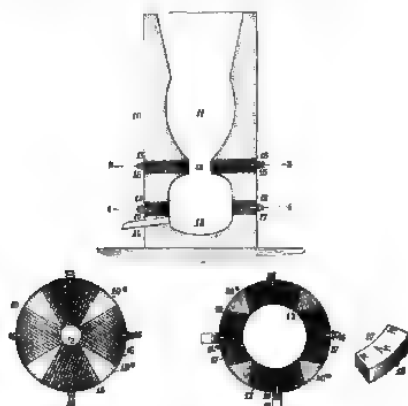



Figura 67 — Conley

Il minerale quando arriva al contatto della resistenza, nella parte inferiore del forno al disopra del crogiuolo, viene fuso e ridotto. Il metallo e la scoria passano in quest'ultimo, ove sono mantenuti liquidi per il riscaldamento della resistenza, che forma la parete orizzontale del crogiuolo. Il metallo può essere trattato in questo crogiuolo e trasformato in acciaio come in un forno a suola ordinario. Vi si può aggiungere carbone, manganese, titanio ecc.

Questo processo apparteneva alla *Electric Furnace Company*, costituitasi nel 1902 a New-Jork, che lo applicò in un'officina a Elisabeth Town di 8000 HP; poi alla *Messina Electric Steel Company*, con officina a Messina (U. S. A).

Forni a induzione

Forni a bassa frequenza

Forno Kjellin e Benedeks — E' un forno senza elettrodi, dell'ingegnere svedese Kjellin, un forno a induzione. Esso differisce però dai forni di questo genere, brevettati precedentemente da E. A. Colby e da De Ferranti (1885), ed applicati dalle Officine Schneider al Creusot (Francia), in ciò che l'avvolgimento primario è posto dentro l'avvolgimento secondario. Questa disposizione permette di ridurre lo spazio fra i due avvolgimenti e rende la costruzione del forno più compatta.

Il forno Kjellin, (1900) applicato nell'acciaieria di Gysinge, in Svezia, è rappresentato nella fig. 68. Una cavità anulare *a a*, le cui pareti e suolo sono costruiti in mattoni refrattari, forma la camera del forno, che è chiusa dalle piastre *b b*. Nel centro del forno è disposto un nucleo *c*, fatto con lamiere di acciaio dolce, isolate le une dalle altre. Questo nucleo è circondato da un rocchetto *d d* di filo isolato, e si prolunga dall'altro lato della cavità anulare formando un rettangolo. I poli del rocchetto *d d* sono uniti ai poli di un alternatore.

Al passaggio della corrente nel rocchetto si produce un flusso alternativo nel nucleo, e questo flusso induce una corrente alternativa nell'anello costituito dal metallo contenuto nel forno. Quest'anello, non formando che un solo circuito attorno al nucleo, la corrente indotta in esso è presso a poco uguale alla corrente alimentata, moltiplicata per il numero delle spire del rocchetto *d d*. La tensione varia pressochè in ragione inversa dell'intensità della corrente. Si può quindi con una corrente ad alta tensione (3000 V) e di piccola intensità (70 A) generare delle correnti di alta intensità (30000 A) ed a bassa tensione (7 V) nel forno, senza che sia necessario impiegare grandi cavi di rame, ed elettrodi costosi.

Con un forno Kjellin da 165 k W si possono produrre 4,100 Kg. di acciaio in 24 ore, senza riscaldare preliminarmente le materie prime, ghisa e rottami, cioè circa 1 Kg. per k W h. Senza cambiare le dimensioni di detto forno si può utilizzarlo per 370 k W, e produrre Kg. 1,65 per k W h, e cioè 14 tonnellate di acciaio in 24 ore. Si comprende che il rendimento sarà più elevato se invece di ghisa fredda si impiega della ghisa calda, che provenga direttamente dall'alto forno.

Il forno Kjellin serve per la produzione di acciaio da utensili, per fusione di ghisa e di rottami, per la fabbricazione di acciai speciali al nichel, cromo, manganese e tungsteno.

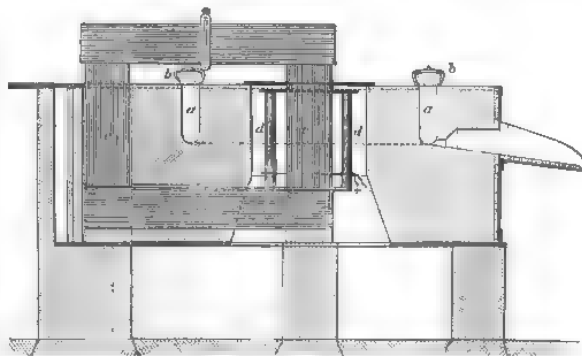



Figura 68 — Forno Kjellin a bassa frequenza

Il principale vantaggio della fabbricazione al crogiolo consiste in ciò, che quest'ultimo tiene in parte l'acciaio difeso dai gas del focolare; ora il forno elettrico ad induzione offre ancora maggiori vantaggi sotto questo rapporto, poichè non si impiega nè combustibile, nè elettrodi combustibili.

Forno Röchling - Rhodenhauser — [1]. E' uno dei forni migliori a induzione, (fig 69). E' costruito bifase e trifase, fino alla capacità di 8 tonnellate. Quello bifase si può considerare come costituito da due forni Kjellin, riuniti insieme in modo che il cuore A forma una sezione del circuito secondario di ciascuna delle fasi, mentre le anse laterali R sono ristrette in modo da aversi una resistenza molto alta, ed eliminare le fughe magnetiche.

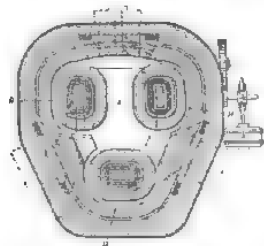



Figura 69 Schema del forno Röchling Rhodenhauser

A questo scopo contribuisce l' azione di un rocchetto ausiliario posto in una posizione tale da indurre una corrente, che viene condotta ad elettrodi situati da parti opposte del cuore, e che, attraversando il bagno, produce del calore supplementare. Con questa disposizione si ha, nel cuore comune, un grande spazio di lavoro.

Diverse modificazioni furono portate a questo forno specialmente nella posizione del primario rispetto al secondario. Così si hanno i forni, Frick, General Electric, Grunwald, Hiorth, Grünwald e Lindblad e Stälhane, due forni Gin, il forno Salomon, ed il forno a doppia trasformazione di Steinmetz.

Forno Wyatt — E' questo un forno a canale aperto, (fig. 70) del tipo del precedente, e presenta sopra questo il vantaggio di una circolazione più rapida, con accelerazione della raffinazione e preservazione del rivestimento, evitando il surriscaldamento del metallo. E' costituito da due canali, a pianta triangolare, colle basi riunite in modo da formare il cuore, dei quali ciascuno è attraversato da un circuito magnetico di collegamento. La circolazione si stabilisce perchè negli angoli acuti la corrente si muove in senso opposto.

Figura 70 — Schema di un forno Wyatt

Un perfezionamento importante del forno Wyatt è l' *Ayax Wyatt* costruito dalla " Ayax Metall Co, e dalla Electric Furnace Co Ltd. „ ma esso ha maggior interesse per la fabbricazione di leghe ferrose e non ferrose e quindi ce ne occuperemo a suo tempo.

Forno Schneider — I forni, finora descritti sono del tipo aperto. La Ditta Schneider fu la prima a costruire un forno, in cui si ha una camera, piena di metallo fuso, che esercita una pressione idraulica sul canale chiuso, che costituisce il circuito secondario. La resistenza di questo si mantiene costante, ed il fattore di potenza è elevato per la forte resistenza e per la vicinanza dell' avvolgimento secondario. La circolazione è mantenuta dall' effetto termico, e la pressione idraulica impedisce l' effetto di strozzamento *(pinch-effect)*, che si osserva nei forni ad induzione ad anello orizzontale. Esso è dovuto alla tendenza a contrarsi della sezione trasversale di un conduttore fuso, percorso da forti correnti, tale che ad una certa intensità di queste si può avere l' interruzione del circuito nel punto di minima sezione. Questo effetto non si ha coll'acciaio, tranne che il forno non sia forzato, poichè per l'alta resistenza di quello la corrente non è mai sufficiente. Invece col rame e coll'ottone detto effetto assume maggiori proporzioni, e può essere di ostacolo al funzionamento del forno.

Come si vede nella (fig. 71) il recipiente centrale, contenente il metallo fuso, è in comunicazione con due tubi di riscaldamento 1 e 2 ad U leggermente inclinati in modo

Figura 71 — Schema di un forno Schneider

che le comunicazioni *e* ed *f* si trovino a livello differente. Nella camera superiore il metallo riscaldato dagli elementi di resistenza esterni, è messo in circolazione. Però all'atto pratico questa si trovò debole, e gli elementi soggetti a surriscaldamento.

Forni ad alta frequenza

In causa della dispersione nei primi forni ad induzione, con frequenza dell' ordine di 50 periodi p. sec., il fattore di frequenza era molto basso, circa 0,2; con una frequenza di 5 p. sec. si otteneva il fattore 0,6, ma il materiale generatore per frequenze così basse raggiungeva delle dimensioni proibitive, e quindi un costo esagerato. L'aumento della dispersione, e quindi la diminuzione del fattore di potenza è dovuto alla distanza, che bisogna dare al circuito secondario rispetto a quello primario, perchè questo non risenta troppo l' azione dell' alta temperatura del secondario. L' evitare il detto aumento costituisce la principale difficoltà che si presenta nella costruzione dei forni ad induzione a bassa frequenza.

D' altra parte i primi forni a induzione dei tipi Kjellin, Frik e Rodenhauser, già installati in parecchi in Germania ed in Inghilterra, non ebbero molto successo, e la maggior parte è stata abbandonata già da tempo. Essi presentavano l' inconveniente che bisognava lasciare una parte della carica alla fine di ciascuna colata, per cominciare la seguente, e molte difficoltà per fare e conservare il rivestimento.

Però nel 1916 apparvero i primi forni ad alta frequenza per opera di E. F. Northrup dell' Università di Princeton.

Forno Northrup — Una applicazione importante dei forni ad induzione è il forno di E. F. Northrup (1921), che costituisce una fra le diverse applicazioni speciali dei forni Ajax-Northrup a induzione e ad alta frequenza della « Ajax Electrotermic Corporation » degli Stati Uniti.

Il forno Ajax-Wyatt, come i precedenti, può funzionare direttamente sopra circuiti con frequenza di 25 a 60 periodi e sono detti a bassa frequenza. Ora Northrup, ha dimostrato che un sistema pratico ed efficace di riscaldamento per induzione consiste nell' impiego di correnti ad alta ed altissima frequenza, 2000 a 30000 periodi per secondo, ed ha costruito un forno pratico, basato su tale principio. Con esso si può riscaldare una massa di materiale conduttore contenuto in un recipiente di forma cilindrica a crogiuolo o cuore, senza bisogno di una colonna di metallo fuso, funzionante da resistenza. Questo forno si può quindi prestare ad una variabilità di operazioni maggiore che qualunque altra forma di forno ad induzione. Per es. si può fondere completamente il contenuto del crogiuolo, quindi scaricarlo intieramente e ricaricarlo con materiale solido. Si può quindi passare da una miscela all' altra senza inconveniente.

Si è trovato più conveniente e pratico, nella costruzione di forni sotto 20 k W per fase, quindi con un massimo di 60 KW per un forno trifase, di usare come sorgente di

(1) G. H. Clamer Journ. Franklin Inst 1920 Ottobre

corrente ad alta frequenza la scarica oscillatoria di un gruppo di condensatori. Proporzionando convenientemente la capacità e le induttanze del circuito oscillatorio, si ottiene la frequenza desiderata. Si può impiegare una corrente a 60 periodi con tensione comune, elevando questa a 8000 V mediante un trasformatore. Così un gruppo convertitore ad alta frequenza, costituito da dodici condensatori, con un trasformatore, con reattanze interne ed un interruttore di scarico, fornisce al forno una corrente ad una frequenza di circa 15000 periodi al secondo. Il trasformatore eleva il voltaggio della linea a 8000 V. Il gruppo convertitore agisce sopra ogni singola fase o sopra un ponte di un circuito polifase di 220 V. di tensione e colla frequenza di 60 periodi.

La fig. 72 rappresenta schematicamente tutto il sistema di apparecchi e di connessioni fra loro che serve ad alimentare un forno Northrup. I condensatori si scaricano

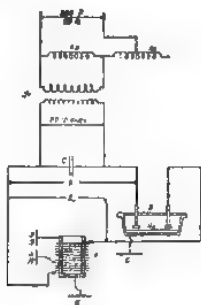



Figura 72 — Schema del sistema di un forno Northrup

sotto l'alta tensione, appena agisce lo spinterometro, e le correnti passano in un rocchetto induttore, che circonda il crogiuolo, contenente la massa da riscaldare.

Il fattore di potenza risultante per ogni unità è 0,70. Il rendimento del forno è 0,40 circa, se la corrente è ottenuta con dispositivi statici, e sale a 0,80 colla corrente fornita da un alternatore, come si vedrà in seguito; tenuto però conto del rendimento proprio di questo, il rendimento totale non supera 0,48.

Il forno (fig. 73) è costituito da una cassa di costruzione robusta, fatta di tavole di asbesto, di forma pressochè cubica. Essa contiene l'avvolgimento induttore, l'isolamento elettrico, l'isolante termico ed il crogiuolo, nel

Figura 73 Sezione schematica di un forno Northrup

quale è posto il metallo da fondere. Il forno è collocato sopra un pavimento di tavole sottili di amianto. L'avvolgimento induttore è di forma conica col diametro maggiore in alto. Esso è costituito da spire di nastro di rame a foggia di tubo, in cui si mantiene una circolazione di acqua per raffreddare l'avvolgimento e mantenere bassa la resistenza. L'interno di questo è rivestito con un cono di micanite. Il crogiuolo è pure conico, chiuso e sta dentro il rocchetto. L'intercapedine fra l'esterno del crogiuolo e l'interno del cono di micanite è riempita di un adatto isolante termico in polvere, nerofumo, quando si tratta di di forno per fusione di acciaio, mentre per fusioni, che debbano essere assolutamente esenti di carbonio, si sostituisce al nerofumo della magnesia compressa e polverizzata, od altri materiali.

Il crogiuolo del tipo normale ha una capacità di 8 dm^3 circa, e può contenere da 20 a 25 Kg. di acciaio o di altro metallo del genere. Un forno per un tale crogiuolo assorbe 20 k W circa all'entrata del gruppo convertitore.

Un forno di tale tipo si trova nelle Acciaierie Ansaldo di Cornigliano Ligure, che può funzionare a tensioni fra 6 e 18 kV. La migliore tensione di funzionamento e di 9 kV.

Secondo D. F. Campbell [1] della « Electric Furnace C. Ltd » i forni ad alta frequenza sono oggidì entrati del tutto nel dominio pratico ed essi sono applicati per la fusione dell'acciaio da utensili e per ottenere certi stampi. Il prezzo di questi forni non è più elevato di quello di un forno Heroult; i loro consumi specifici di energia sono dello stesso ordine ed il prezzo dei crogiuoli equivale a quello degli elettrodi. Questi forni sono vantaggiosi per ottenere dell'acciaio al crogiuolo omogeneo.

Attualmente si tende però ad ottenere le alte frequenze, non più per mezzo di impianti a scintille, ma per mezzo di alternatori speciali, ai quali ricorsero per i primi gli Americani. Gli alternatori servono per l'alimentazione dei forni, usati in operazioni, in cui si può abbassare la frequenza a valori compresi fra 500 e 2000 periodi p. sec. Il sistema a scintille non permette di costruire unità di potenza superiore a 60 k W. Ora in certe industrie a produzioni importanti, si dovrebbe adoperare un numero troppo grande di forni ordinari ad alta frequenza, ed un impianto elettrico troppo ingombrante e troppo costoso per essere pratico. Si è pensato quindi di utilizzare degli alternatori speciali, riducendo la frequenza della corrente di alimentazione del forno.

Così il forno ad alta frequenza è entrato nella grande industria e specialmente nel dominio dell'acciaieria fine. Fin qui esso aveva servito a sostituire il forno primitivo a crogiuolo, per la fusione dei prodotti di alta qualità e specialmente per ottenere acciai a debole tenore in carbonio, che è il solo a poterlo produrre. Ma la possibilità di utilizzare delle alte potenze gli permette di essere applicato nella acciaieria, propriamente detta, con lavorazione e affinazione.

« L'Electric Furnace Co Ltd » di Londra [2] che esercisce i brevetti Northrup, ha installato un primo forno a 100 kW, con frequenza di 2000 periodi, per fare dei saggi colla fusione dell'acciaio ed altri metalli. Attualmente si hanno circa quindici forni da 150 kW, parte in esercizio, parte in costruzione in Francia ed in Inghilterra, ed il maggior numero di questi forni sarà utilizzato per la fusione dell'acciaio, o del nichel e delle sue leghe.

I forni da 150 k W hanno una capacità di circa 200 a 250 Kg. d'acciaio. La corrente è a 2200 periodi, ottenuta con un motore generatore a 3000 giri per minuto, ad una tensione di circa 1200 V. Il fattore di potenza del sistema è abbastanza basso, ma si adoperano dei condensatori per innalzarlo a 1. Questi condensatori sono divisi in più unità, che sono controllate con degli interruttori separati per poter far variare il numero dei condutiori secondo le condizioni della carica.

Il primo forno ad alta frequenza nel mondo per la fabbricazione commerciale di acciaio per utensili ecc. è stato installato presso Edgar Allen, a Sheffield. Con detto forno si può fare una colata di acciaio di 230 Kg. in un'ora, con un consumo di energia di 750 kWh per tonnellata, comprese le perdite nel motore generatore, che ha un rendimento di circa 77 %. Le perdite ammontano in tutto a 60 kW, cosicchè restano 90 kW (cioè 60 %) per riscaldamento del metallo. Quindi il rendimento del forno stesso, senza contare le perdite del motore generatore, è 80,5 %,

(1) Engineering – 1928.

(2) Journal du Four Electrique – Juillet 1928.

rendimento molto buono in confronto degli altri metodi di riscaldamento.

Attualmente si sta costruendo per un'acciaieria un motore di 650 kW, che sarà utilizzato per un forno di 1000 Kg. che sarà il più grande del mondo Ma se ne costruiranno anche dei maggiori. I crogiuoli possono essere fatti in piombaggine (durata 8-10 colate), od in argilla (durata 18-20 colate)

La qualità del metallo ottenuto è eccellente. Il prezzo di costo è molto più basso che nei forni a crogiuolo ordinario Con dei miglioramenti ottenuti si potranno ottenere economicamente tutti gli acciai, che si fanno col forno ad arco

I forni ad alta frequenza presentano anche il vantaggio che il calore non dovendo attraversare le pareti del crogiuolo, la scelta del refrattario è facile; delle semplici argille extra alluminose permettono delle fusioni a 1700°. La contrazione meccanica, a cui il crogiuolo è soggetto, è pure molto piccola, perchè è sostenuto sopra tutta la sua superficie dal materiale termofugo, che lo separa dall'avvolgimento primario. La temperatura è facilmente regolabile e si può ottenere molto uniforme. La rapidità della fusione è molto grande

Il forno ad alta frequenza dà, in condizioni analoghe, dei rendimenti decisamente superiori a quelli degli altri forni

Diamo qui un confronto fra i consumi di kWh per Kg. nella fusione semplice dell'acciaio con forni diversi (1):

	Capacità in Kg.	Cons. di energia
Forno a resistenza granulare	10	6,5
Forno a bassa frequenza (Kjellin) . . .	80	7
" " " . . .	180	2,3
" " " . . .	1500	0,7
Forno ad alta frequenza (con alternatore)	26	1,15
" " " " "	100	0,75

Certamente colle grandi potenze il consumo diventa uguale a quello dei forni ad arco per acciaio.

Il costo di impianto del forno Northrup è elevato in causa del generatore ad alta frequenza. Quindi non può competere col Wyatt, nelle applicazioni, a cui questo è adatto.

Nella fabbricazione dell'acciaio bisogna servirsi delle migliori qualità di rottami.

Esso è poi particolarmente adatto per leghe ferrose, metallo e leghe non ferrose, quindi ritorneremo sopra di esso in seguito

Forno Ribaud (2) Serve per l'affinazione dell'acciaio e ad altri scopi. Esso è alimentato da un alternatore. Esso è essenzialmente costituito da un crogiuolo circondato da un serpentino in rame a circolazione d'acqua. Fra la parete interna del crogiuolo ed un cilindro di lamiera sottile, convenientemente disposto, si applica il rivestimento refrattario in magnesia fusa al forno elettrico, che è stata riconosciuta come la più resistente alle operazioni di essiccazione in rivestimento basico. Il forno è disposto in una cassa di legno spesso, ricoperto di amianto. Esso è munito di un dispositivo di sospensione e di manovra per la oscillazione.

I crogiuoli resistono fino a 12 a 15 colate.

Il consumo totale di energia è di 1000 kWh per tonnellata, fusione ed affinamento compreso.

Un forno da 150 kW è servito da un motore di 170 kW, trifase, che attiva un alternatore a 3000 giri per minuto, producendo una corrente a 2600 periodi, 120 V.

Una batteria di condensatori è inserita sul circuito ad alta frequenza per aumentare il fattore di potenza per compensazione dell'autoinduzione del forno, ciò che permette una miglior utilizzazione dell'alternatore.

Dopo aver trattato dei forni elettrici specialmente adoperati per la fabbricazione dell'acciaio e della ghisa, in un prossimo fascicolo passeremo a quelli per la produzione delle Ferro-leghe

Prof. Stefano Pagliani

(1) *Stahl und Eisen* Aprile 1928.
(2) *Journal du Four Electrique* - Dicembre 1928.

LA GIORNATA ELETTRO - AGRICOLA
ALLA FIERA DI VERONA

Il 16 marzo mattina sono giunti a Verona dai vari centri dell'Italia Settentrionale i delegati delle Società Elettriche espositrici nel recinto della Fattoria Modello, per lo svolgimento della grande giornata elettro-agricola, di cui l'Ente Fiera di Verona si è fatto iniziatore nell'intento di affermare solennemente la condizione di privilegio della Città Scaligera alla quale convergono importanti attività agricole, idroelettriche e siderurgiche

Gli ospiti arrivati sono stati ricevuti dal Podestà di Verona Prof Comm F N Vignola, dal Vice Podestà Co. Comm Giovanni Giusti del Giardino e dai dirigenti della Fiera, Commissario Ing. Cav Uff Luigi Ruffo, dai collaboratori ingg Gianni Boccoli, Leo Zanetti e Claudio Brena e dal Segretario Generale Ing. Cav Pietro Bonetti

Fra i rappresentanti convenuti abbiamo notato il Comm. Taccani, Presidente della Sezione Tecnologica della « Unfiel » col Direttore della Unione stessa, ing Conte Cesari gli ingg Niccoli e Adamoli, della Soc. Elettrica Bresciana, l'Ing. Righi della Soc Elettrica Bolognese, l'Ing Simoncini della Soc. Brioschi, l'Ing. Pittaluga Direttore della « Spes » di Torino, l'Ing Maggioni della « Piemonte Orientale » la Signorina ing Artini della « Unfiel », l'Ing. Venier della « Erackit » di Porto Marghera (Venezia) l'Ing Pellizzari di Arzignano l'Ing Pancheri, l'ing. Mascarini di Milano, l'Ing. Manfredi, ha inviato telegramma di adesione.

Fra i delegati delle Società Veronesi, abbiamo notato il Comm. Ottorino Cometti, per il Consiglio d'Amministrazione della Società Elettrica Interprovinciale, col Direttore ing. Fasanotto e l'ing. Brunelli, l ing. co Rizzardi Allegri, il Gr uff Carlo Ferrero e l'ing. Ruffo, per il Consiglio d'Amministrazione della Azienda Elettrica Comunale col Direttore ing. Bonetti, gli ingg. Caizoni e Ferruccio Cipriani, dell'Ente Autonomo Adige-Garda.

LA RIUNIONE E LE CONFERENZE

Alle 9.30 ha avuto inizio, nella sala delle adunanze dell'Unione Industriali, l'annunciato convegno al quale sono intervenute diverse notabilità dell'industria veronese.

La Presidenza della riunione è stata assunta, per acclamazione dal Comm. Taccani che, dopo aver rivolto un saluto all'ospitalissima Verona e alla sua grande Fiera, ha dichiarata aperta la seduta.

L'ing. Pietro Simoncini della Società Brioschi ha riferito intorno ad un esempio di elettrificazione agricola nella provincia di Cremona, con dati ed osservazioni di grande importanza scientifica e pratica; l'ing Amilcare Adamoli ha parlato, con profonda cultura tecnica sulla elettroaratura, l'ing Agostino Brunelli ha illustrato, con rara competenza, le irrigazioni con piccole elettropompe nell'Agro Veronese, ed infine l'ing. Milziade Maggioni ha intrattenuto l'assemblea intorno agli usi agricoli dell'energia elettrica nell'Alessandrino, con un prezioso corredo di notizie e di alcuni rilievi tecnici

L'ing. Romolo Motta, rappresentante della Società Utenti Motori Agricoli ha parlato per ultimo, salutando le Autorità elettrotecniche intervenute ed auspicando una cordiale intesa fra l'agricoltura e l'Industria nella Fiera di Verona, intesa da cui dovranno scaturire preziosi vantaggi per ambedue le attività, legate da rapporti di reciproco interesse, sicchè l'una non può fare a meno dell'altra per progredire ed affermarsi.

Ha risposto, seguito con la più viva attenzione, il Comm. Taccani, il quale riferendosi ai voti espressi dall'ing Motta, ha manifestato la convinzione che l'Agricoltura e l'Industria — con particolare riferimento a quella elettrotecnica — avranno dalla iniziativa dell'Ente Fiera di Verona un grande impulso per procedere di comune accordo Ha concluso elogiando i nobili sforzi dell'Ente, per la degna organizzazione della Fiera Nazionale dell'Agricoltura rilevando le genialità delle varie manifestazioni che tendono a stabilire i mutui rapporti degli agricoltori e degli industriali.

Si è svolta quindi, animata e molto interessante anche per i profani di scienza elettrotecnica, la discussione dei temi posti all'ordine del giorno.

A tutte le discussioni hanno preso parte, contribuendo ciascuno col contributo dei propri studi e con vasta coltura in materia elettrotecnica, diversi e valorosi tecnici.

LA VISITA ALLA FATTORIA MODELLO

La Fattoria Modello è stata una iniziativa veramente grandiosa dell'Ente preposto alla Fiera Nazionale dell'Agricoltura, iniziativa che rappresenta un bellissimo primato di Verona non soltanto in Italia, ma in Europa. Infatti un esemplare di quello che dovrebbe essere la moderna fattoria elettrica, è stato esposto in America l'anno scorso, in una delle grandi fiere industriali, che radunano quanto di meglio si va realizzando a pro dell'agricoltura e dell'industria nel Continente nuovo.

L'idea di organizzare nella Fiera di Verona la Fattoria modello, caldeggiata dal Segretario Generale ing. Pietro Bonetti, sotto i favorevoli auspici del Commissario Ing. Ruffo, ha avuto negli ingegneri Cavallini e Polin di Verona due validi esecutori per attuazione del progetto.

A soli cinquanta giorni dall'inaugurazione della Fiera, la coraggiosa opera dei due tecnici aveva dinanzi a sè una mole imponente di lavoro che soltanto un miracolo di energia intellettuale e di fatica vera e propria ha potuto condurre a buon compimento

La visita ai vari locali della Fattoria è stata del più alto interesse.

La Radio - Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 31 Marzo 1929

LA RADIO IN AIUTO DELLA NAVIGAZIONE AEREA

Il Servizio della navigazione aerea non avrà quello sviluppo che se ne può attendere, finchè il pubblico non lo vedrà funzionare regolarmente come quei sistemi terrestri di trasporti cui è ora abituato, al sicuro delle vicende atmosferiche o di altre contingenze. Ed è precisamente al pericolo cui si trova esposto per burrasche ed altri accidenti meteorici, che si deve se quel servizio non ha finora incontrato il favore del pubblico, non ostante che vi sia abbondanza di aeroporti e di linee aeree, con tutte le comodità di ogni natura di cui son provviste.

È infatti impressionante la solitudine e lo scoraggiamento in cui viene a trovarsi il conducente di un velivolo colto da una densa nebbia. Privo di ogni visione del terreno, sotto il continuo sforzo di controllare l'equilibrio e la direzione dell'apparecchio, l'aviatore deve far a meno di affidarsi ai suoi propri sensi, e non ha altre indicazioni che quelle che gli forniscono i suoi apparecchi. Egli può navigare nella nebbia anche aiutandosi con l'altimetro, l'indicatore di rotta e la bussola; ma è soltanto con l'aiuto della radio che potrà esser certo di raggiungere la sua mèta e di trovare il campo di atterraggio, quando la terra è invisibile. Per quanto accurata possa essere, la bussola non può indicare le deviazioni laterali causate dal vento, nè se è stato raggiunto o sorpassato il punto d'arrivo.

Soltanto con la radio, si può ottenere che la nebbia non porti il velivolo ad atterrare in regioni sconosciute o pericolose.

Molti sono i modi coi quali la radio può dirigere il volo, e fra i più usati in Europa sono i seguenti:

Una delle prime applicazioni fu quella di collocare sul velivolo un radiogoniometro, il quale peraltro si presta poco ad ottenere l'intento, sia per la necessità di una persona che lo adoperi, sia per la poca sensibilità dovuta alle interferenze con le azioni che sul ricevitore esercita il sistema d'accensione del motore.

Altro sistema consiste nella domanda che l'aviatore, con un trasmettitore installato a bordo, rivolge alle stazioni radiogoniometriche terrestri di rilevare la sua posizione. Dai rilevamenti fatti così da due o più stazioni, che l'aviatore riceve col suo apparecchio, la posizione del velivolo può essere determinata: ma è facile intendere la poca praticità di questo mezzo di orientamento.

È stato anche proposto di servirsi, come si usa dalle navi, di un cercatore di direzione verso una stazione terrestre. In caso di deviazione prodotta da venti laterali, la stazione di arrivo si raggiunge sicuramente, sia pure con un giro tortuoso.

Ma se questo metodo può esser buono per i dirigibili, non si presta per gli aeroplani, sui quali è difficile eliminare i disturbi provocati dall'accensione.

Sono state installate negli aeroporti anche stazioni che trasmettono segnali mediante un'antenna rotante. Un segnale speciale indica quando il fascio delle onde è diretto verso il Nord.

Il pilota che ascolta questo segnale può determinare la sua posizione misurando il tempo che passa fra la ricezione del segnale nord e l'istante in cui l'intensità del fascio è massima o minima. Questo tempo è indicato da un orologio a scatto, calibrato opportunamente.

Mentre questi metodi valgono per velivoli che navigano su linee arbitrarie, agli Stati Uniti è stato installato un altro servizio direzionale, che sebbene valga per sole linee prestabilite, è molto più sicuro e pratico.

È questo il sistema dei Radio-fari, curato dal Bureau of Standards con lo scopo di richiedere il minimo uso di apparati, e di attenzione del pilota. Esso consiste nel trasmettere da un aeroporto dei segnali ugualmente intensi alternativamente da due quadri che fanno fra loro un certo angolo. Com'è noto, ogni quadro emette onde più intense nel proprio piano che in altre direzioni; e quindi se il velivolo si troverà nel piano bisettore dei due quadri, riceverà da ambedue segnali ugualmente intensi, ma li riceverà con intensità diversa se non è nel piano bisettore. Per poterli distinguere, i segnali dovranno esser diversi: per es. uno trasmetterà la lettera A, l'altro la N. Nel piano bisettore sarà ricevuto un tratto continuo; al di fuori sarà una delle lettere che sarà ricevuta più fortemente.

I quadri trasmettitori, dovendo esser di grandi direzioni, sono fissi. Ma se occorre cambiare l'orientazione delle onde emesse, si può ricorrere ad un espediente assai semplice. Basta, per eccitare i quadri, far uso di un rocchetto girevole, accoppiato con due altri rocchetti collegati in serie coi quadri: la rotazione del rocchetto mobile permette di orientare il fascio nella direzione voluta, senza alcuna rotazione dei quadri. Così uno stesso aerodromo può, a intervalli di tempo, fornire la direzione a più linee che vi facciano capo.

Lungo ciascuna delle linee di navigazione aerea sono impiantati diversi fari, a distanze di circa 180 miglia.

Un perfezionamento importante è stato poi introdotto, e cioè al sistema di ascoltazione, sempre difficile su un velivolo è stato sostituito un indicatore ottico. Le onde emesse dai due quadri, che sono di 290 chilocicli, sono modulate su 65 e 85 cicli al secondo, e agiscono su due lamine vibranti di acciaio, accordate precisamente su tali frequenze, per mezzo di elettrocalamite alle quali arrivano le correnti intercettate dall'antenna issata verticalmente sul velivolo, lunga soltanto 3 metri.

Le estremità delle molle, che escono da una cassetta posta davanti al pilota, sono bianche e spiccano su fondo nero. Di notte una piccola lampada illumina la cassetta. Quando le molle entrano in vibrazione, la loro estremità

forma un nastro bianco sul fondo nero. Se i due nastri hanno la stessa larghezza, il velivolo è sulla rotta giusta, cioè nel piano bisettore dei due quadri emittenti. Uno scarto a destra o a sinistra di tale rotta, provoca l'allungamento di un nastro o l'accorciamento dell'altro, e per rimettersi sulla buona via, il velivolo deve girare nella direzione della lamina che forma il nastro più corto.

Il peso di tutto l'apparecchio, comprese le batterie, è di circa 9 Kg.

Una terza molla, s'inflette dalla sua posizione normale allorchè il velivolo si trova al di sopra della stazione che serve a dirigerlo, funzionando da altimetro, e con la sua maggiore o minore flessione indica l'altezza sopra il suolo e con l'approssimazione di 25 metri.

Applicandovi la solita cuffia, il medesimo ricevitore che fa funzionare le due molle di acciaio, serve a ricevere la radiofonia, che per i velivoli americani è fatta su 333 chilocicli.

Numerosi voli di prova hanno dimostrato che anche in tempo di folta nebbia, un pilota, anche se non è pratico della linea che percorre, può con sicurezza raggiungere il suo campo di atterraggio. È quindi manifesta la grande importanza che le radioonde hanno sulla sicurezza della navigazione aerea.

Prof. A. Stefanini

RICEVITORI DEL GIORNO

STAGIONE 1929

La stagione radio 1930 sta avvicinandosi rapidamente. Ancora pochi mesi e i magazzini dei costruttori debbono essere completi degli apparecchi ed accessori 1930.

E soltanto in questa guisa il commercio e l'industria Radio nazionale potranno ottenere grande impulso e sviluppo.

Le previsioni sul tipo o sui tipi di apparecchi maggiormente richiesti nella nuova stagione sono molto facili e sicure.

Anzitutto, doti principali dei medesimi saranno: alimentazione dal settore luce e comando mediante una sola manopola. Mentre all'evidente vantaggio della prima i costruttori italiani vanno rapidamente convincendosi, non così è per la seconda. Gli apparecchi a due comandi tengono ancora il campo vittoriosamente e si sente affermare ovunque che « dopo tutto è così semplice manovrare due manopole che non conviene certo complicare la costruzione del ricevitore per renderlo monocomandato ». Ma se il regolare due manopole è una manovra semplice, alquanto più semplice è regolarne una sola, perchè regolare una sola manopola o in altri termini girare un bottone, non è più una manovra. Il primo venuto dopo aver innestato al settore il suo apparecchio otterrà qualsiasi stazione desiderata colla semplice rotazione di un bottone.

La differenza fra uno e due comandi è enorme appunto per questa ragione: per il tecnico e costruttore, qualsiasi manovra è semplice, egli può ottenere una ricezione perfetta da apparecchi che il profano nemmeno oserebbe cominciare a manovrare. Ma egli deve ben convincersi che, perchè la radio abbia uno sviluppo grande, non è già l'ignaro compratore che deve sottomettersi ad imparare il misterioso regolaggio dei ricevitori ma, è bensì indispensabile che egli ne sia immediatamente padrone senza la più piccola fatica. E non solo lui, ma la sua famiglia, i suoi bambini e suoi amici.

E a questa esigenza soltanto il monocomando può supplire, almeno finchè non si generalizzerà la ricezione completamente automatica e si avranno le varie stazioni con la semplice pressione di un pulsante.

Il tecnico, che sostiene la possibilità commerciale del comando multiplo, conosce ogni più piccola sfumatura del comando di un ricevitore, egli sa distinguere dall'impercettibile variazione del soffio di fondo se l'accordo raggiunto è perfetto o è superiore o è inferiore al necessario; egli ha un vero e proprio senso dell'accordo. Ma provi a far manovrare l'apparecchio che egli distrattamente regola senza la più piccola fatica, al più intelligente dei suoi amici profani. Il suo « senso dell'accordo » ne sarà martoriato, egli seguirà l'incerta ricerca con l'animo sospeso e vedrà l'occupatissimo amico passare vicinissimo all'accordo senza giungervi. Ecco.... basterebbe un impercettibile frazione di giro della manopola e la ricezione sarebbe perfetta.... ancora un istante... ma no, egli passa oltre; brutalmente, incoscientemente e non ode nulla, e si volta affaticato e guarda incredulo il « *mago* » che sa così abilmente manovrare quel congegno. Chi non ha provate queste impressioni?

Il monocomando invece se non evita completamente queste difficoltà le semplifica tanto da renderle sormontabili alla maggior parte di persone. E non si ritenga esagerata la supposizione che anche nella manovra di una sola manopola intervengano difficoltà perchè chi scrive ha notato quasi sempre che l'accordo *perfetto* è difficilmente raggiunto anche con questo mezzo, da persone profane.

Restino quindi dogmaticamente stabilite le due doti principali dei ricevitori 1930: **monocomando e alimentazione dal settore.**

E veniamo ora a parlare dei *circuiti* che saranno maggiormente richiesti. Le categorie di apparecchi saranno principalmente due: quella degli apparecchi economici con antenna e quella degli apparecchi di lusso senza antenna o con trascurabile collettore interno.

La prima categoria che è destinata ad avere il massimo sviluppo è quella industrialmente e commercialmente più combattuta. E' la categoria degli apparecchi costruiti in grandissima serie da Case specializzate, degli apparecchi meticolosamente studiati per ottenere con la massima economia di materiali e con un rapidissimo montaggio, un prezzo di costo estremamente basso.

Soltanto grandi Case possono aspirare al primato in questa categoria mentre la via resta pressochè preclusa ai piccoli costruttori.

Il circuito è ormai standardizzato: una valvola schermata montata come amplificatrice ad alta frequenza, un buon raddrizzatore munito di reazione che possa girare di 180° gradi entro l'induttanza secondaria per sfruttare al caso la stabilizzazione mediante il sistema a reazione invertita, una o due lampade a bassa frequenza (generalmente una sola a cinque elettrodi).

Il tutto schermato se non totalmente almeno nei punti più importanti e racchiuso in custodia metallica o di legno che contenga pure un alimentatore di placca ridotto alle più trascurabili dimensioni data l'erogazione ridotta necessaria. Valvole con accensione diretta o indiretta in alternata.

Il prezzo base dell'apparecchio per il 1930 sarà di circa mille lire.

L'altra categoria permette un numero alquanto maggiore di costruttori perchè dato il prezzo più elevato e la necessaria più laboriosa messa a punto, le doti personali dei singoli costruttori possono efficacemente contribuire all'affermazione dei prodotti.

Il circuito più generalizzato sarà quello a cambiamento di frequenza sfruttante più o meno valvole schermate come amplificatrici. Uno studio di amplificazione ad alta frequenza contribuirà a migliorare la selettività senza pregiudicare la facilità di regolaggio; l'utilissimo impiego di questo studio è tuttavia subordinato alla realizzazione di curve di sintonia « *rettangolare* » sia in alta che in media frequenza. Occorre cioè far si che la curva di sintonia non sia più acuta e gradatamente decrescente, ma bensì si estenda uniformemente per una gamma di 8 — 10 mila periodi e decresca il più rapidamente possibile ai lati di questa banda. Ciò permette di mantenere un'ottima riproduzione pur con una selettività spiccata e di eliminare in gran parte il noiosissimo rumore di fondo presente in tutti gli apparecchi del genere. Tenga ben presente il costruttore avveduto che il successo nelle costruzioni di apparecchi di lusso nel 1930 sarà in gran parte dovuto a filtri di banda diligentemente studiati.

Questo brevemente quanto è possibile prevedere oggi circa le costruzioni di domani: previsioni facili perchè semplici e vere; previsioni che desideriamo siano conosciute dai costruttori italiani affinchè la loro produzione possa arginare la minaccia straniera ogni giorno più agguerrita.

ACD.

Uso del monotelefono nelle misure elettriche

Nelle misure dell'autoinduttanza e della capacità col ponte di Wheatstone alimentato da una corrente alternata, e nelle quali si adopera un telefono come rivelatore, si può raggiungere un minimo del suono, ma non il silenzio, a cagione delle armoniche. R. Bauder e A. Ebinger, in una Nota pubblicata nello *Zeits. f. techn. Phys.*, vol 9, p. 65, 1928, dopo alcune considerazioni sulle vibrazioni delle membrane telefoniche, indicano qual'è, nei diversi casi che si presentano nella pratica, il miglior modo di accordare il monotelefono per ottenere resultati più precisi.

L' organizzazione del servizio radiofonico

e la nuova stazione radio

I due articoli che, nello scorso numero di febbraio, abbiamo pubblicato sul complesso problema che presenta l' organizzazione di un efficiente servizio radiofonico nel nostro Paese ci ha procurato la soddisfazione di risquotere un largo consenso dai nostri lettori, i quali, apprezzando le osservazioni fatte dai nostri collaboratori, ci hanno raccomandato di insistere sulle questioni portate alla ribalta della pubblica opinione.

Accettando le raccomandazioni rivoltaci da più parti, sensa porre indugio, veniamo anche oggi a trattare l' interessante argomento. Per precisare quello che verremo ad esporre, vogliamo rilevare che il nostro ACD, nel suo interessante articolo " *Il più arduo ed attuale problema della Radiofonia* „ si preoccupa del fatto che, presentemente, pochissime sono le stazioni che ricevono bene nel territorio della propria nazione, mentre tali nazioni si fanno poi sentire a distanze che superano di gran lunga quella prestabilita, producendo intense interferenze. E' bensì vero — come ha scritto ACD nel passato numero che è giusto orgoglio di ogni Nazione che la sua voce radio sia potente e chiara nel più grande territorio internazionale; e motivi importantissimi di espanzione all' Estero giustificano e rendono necessario questo desiderio. Ma, egli aggiunge, che se per la realizzazione di esso occorre sacrificare la ricezione nazionale, l' assurdità del principio appare evidente; tantochè, seguitando di questo passo e con questi intendimenti, aggiungiamo noi, si va in contro ad un inevitabile caos radiofonico.

E' lecito a questo punto di domandarsi se esistono dei rimedi.

Il nostro collaboratore indica nel suo precedente articolo dove tali rimedi possono ricercarsi, dimostrando che, in sostanza, tutto il proplema si riduce a due quesiti: all' annullamento delle componenti spaziali di radiazione ed al rinforzo delle componenti terrestri. La ricezione su qualsiasi punto del territorio nazionale sarà il più possibile assicurata quando la propagazione delle onde sarà affidata alle componenti terrestri.

Il problema si presenta così chiaro che non è compreso solo da chi, per proposito o per ignoranza, non vuole intenderlo.

⁂

Ma, guarda un pò il destino neanche a farlo apposta, poco fà la stampa quotidiana ha annunciato che, salvo imprevisti, nel prossimo ottobre sarà inaugurata una nuova stazione trasmittente di radiocomunicazioni circolari, destinata a sostituire quella attuale di Roma. Ottimo provvedimento questo che, senza dubbio, porterà vantaggi apprezzabili, ma che dal punto di vista del nostro collaboratore ACD, che è anche all' unisono di quanto abbiamo sopra esposto, non varrà a migliorare la situazione come vedremo in appresso. Osserviamo, frattanto, che quali siano le deficienze dell' attuale stazione radio di Roma è cosa ben nota e, d' altronde, lo ha chiaramente detto il nostro Umberto Bianchi nel suo articolo " I nemici della Radio „. La E.I.A.R., scrive il nostro collaboratore, non ha saputo darci che la stazione di Roma, la quale è udita solo in poche zone del Paese, la stazione di Milano che funziona assai imperfettamente, la stazione di Torino e Genova le quali sono udite solo entro una ristretta zona e lasciano molto a desiderare in quanto a funzionamento, e le stazioni infine di Napoli e Bolzano che in Italia nessuno sente.

⁂

Orbene, la nuova stazione che dovrà sorgere presso Roma ed inaugurata, a quanto è detto, fra alcuni mesi sembra creata a posta per complicare sempre di più la risoluzione di ciò che il nostro A C D chiamò il più arduo ed attuale problema della radiofonia.

Difatti la E.I.A.R. dandosi oramai per vinta, riconoscendo cioè, che per tutte le stazioni sopra nominate Milano, Torino, Genova, Napoli e Bolzano non c' è oramai più rimedio, ha pensato di creare, nei dintorni di Roma la suddeta nuova stazione che dovrebbe essere sentita dappertutto, e cioè sia nelle regioni più lontane del mondo, sia in tutto il territorio nazionale. E per ottenere ciò ha assegnato alla nuova stazione una potenza in aereo nientemeno di 50 Kilowatt .

Ora sul secondo scopo che la nuova stazione dovrebbe assolvere, ci sia consentito di chiedere un piccolo chiarimento.

Aumentando la potenza in aereo di una stazione trasmittente, e quindi la sua portata, ne viene assicurata la ricezione sulle brevi distanze? ed in quale misura?

L ben vero che la portata dell'onda di terra (perchè non è affatto il caso di occuparsi dell' onda di cielo che se ne va... Dio sa dove) risulterà più lunga (assai meno però di quello che non possa credersi) ma, a meno di non rimuovere gli ostacoli naturali, vogliamo dire spianare le montagne, e a meno di non rivoluzionare il sottosuolo alterandone la natura chimica, la ribelle onda di terra non vorrà arrivare più in là e, come è da presumersi, avremo molto probabilmente una delusione.

E così ci troveremo forse a questa amara conclusione: punto e da capo. Ne riparleremo nel prossimo numero.

S.O.S.

LE ULTIME VEDUTE SULLA PROPAGAZIONE DELLE ONDE ELETTROMAGNETICHE

Il meccanismo della propagazione delle onde elettromagnetiche è stato oggetto di profonda attenzione e di studi, fin da primi tempi in cui fu dimostrato possibile per loro mezzo di stabilire delle comunicazioni senza filo a distanza, allo scopo di conoscere le leggi di questa propagazione e poter procedere con qualche sicurezza al calcolo della distanza superabile fra due stazioni, in base sopratutto alla potenza impiegata nella stazione trasmittente.

Fin dalle esperienze di Marconi che fecero capo alla prima trasmissione transatlantica fra S. Caterina ed il Capo Lizard si osservò che queste onde sono capaci di seguire la curvatura della terra, che la portata fra due stazioni è notevolmente influenzata dalla natura e configurazione del terreno interposto, e che inoltre, scartate le lunghezze d' onda al disotto dei 200 metri come considerate nei primi tempi inadatte alle radiocomunicazioni, fu trovato che, per poter trasmettere a distanze sempre maggiori, era necessario ricorrere all' impiego di lunghezze d' onda sempre più grandi. Fu notato ancora che la luce solare esercita un' influenza di capitale importanza sulla portata di una stazione trasmittente risultando questa notevolmente aumentata nella notte rispetto a quella di giorno.

Infine fu constatata l' esistenza di uno strano fenomeno: il fading, interessante principalmente le onde fra 200 ed 800 metri circa di lunghezza. Questo *fading* consiste in una improvvisa caduta nella forza delle segnalazioni alla ricezione, seguita più o meno presto dal ritorno alle condizioni normali.

Col recente progresso nelle radiotrasmissioni dovuto alla rivelazione della straordinarie proprietà delle onde corte, altri fenomeni si sono venuti ad aggiungere a quelli sopradetti, per queste onde infatti, mentre si presentano accentuati i fenomeni del fading e della notevole influenza della luce solare, è stata notata ancora l'esistenza delle zone di silenzio: la trasmissione forte in prossimità della stazione trasmittente, s' indebolisce rapidamente e cessa del tutto ad una certa distanza da questa; ma, superato un dato spazio, riappare di nuovo fortissima e tale si mantiene fino alle più grandi distanze. Ancora altri fatti stranissimi furono osservati, fra i quali la notevole variazione d' importanza dei diversi fenomeni sopra descritti al variare della lunghezza d' onda, che culmina nel più caratteristico fra tutti: l' inversione addirittura dell' azione della luce solare al diminuire della lunghezza d' onda in prossimità del valore per questa di circa 25 metri.

Le ipotesi sulla propagazione delle onde elettromagnetiche

Per trovare una legge valida alla propagazione delle onde elettromagnetiche si ricorse in principio alla teoria di Hertz, considerando l' antenna come un dipolo e la terra come una superficie piana perfettamente conduttrice: in queste condizioni si può trascurare quel che avviene al disotto della superficie stessa, poichè la distribuzione del campo elettrico e magnetico al disopra del piano equatoriale del dipolo non viene alterata sopprimendo la metà inferiore a questo. Ma la supposizione della terra perfettamente conduttrice è soltanto approssimata e la propagazione delle onde secondo la teoria di Hertz può considerarsi realizzata soltanto in particolari condizioni e per distanze di due o tre lunghezze d' onda al massimo dal trasmettitore.

Lasciando da parte i tentativi di arrivare con la teoria della diffrazione ad una formula della propagazione, per non aver dato ri-

sultati concordanti con la realtà, giungiamo all'ipotesi di Kennelly ed Heaviside i quali ammisero che ad una certa altezza nell'atmosfera si trovi uno strato conduttore il quale sia capace di concentrare verso il basso le onde invece di lasciarle disperdere inutilmente nello spazio. Quest'ipotesi fu presa in esame e sviluppata da Eccles il quale ammise che per effetto della forte rarefazione e dei raggi catodici solari, ad una certa altezza venga a crearsi una separazione fra gli strati atmosferici: uno superiore fortemente ionizzato ed uno inferiore non ionizzato; inoltre fra i due una regione ionizzata di giorno per effetto della luce solare e che scompare di notte.

Teoria della rifrazione ionica

Non riusciva in questo modo difficile dare una spiegazione dei principali fenomeni osservati, specialmente della propagazione con piccola attenuazione delle onde elettromagnetiche. Ma non poteva questa teoria reggere a lungo, in specie perchè non è logico ammettere un netto distacco fra una regione superiore ionizzata ed una inferiore non ionizzata. Molto più logico infatti riesce ammettere che la ionizzazione vari in modo graduale e che invece di un fenomeno di riflessione ci si trovi piuttosto in presenza di un fenomeno di rifrazione. Lo stesso Eccles si avviò su questa strada seguito da Larmor il quale sviluppò la teoria della rifrazione che può brevemente esser precisata così

Se il campo elettrico in un punto è

$$e = E \cos \omega t$$

ed m è la massa di un ione, e_1 la sua carica, x la sua coordinata riferita ad una origine scelta lungo la direzione di e, si ha

$$\frac{d^2 x}{d t^2} = \frac{e_1}{m} \cos \omega t$$

e

$$x' = \frac{d x}{d t} = - \frac{e_1}{m \omega^2} \frac{d e}{d t}$$

la corrente di convezione che N ioni al centimetro cubo producono sarà:

$$N e_1 \frac{d x}{d t} = \frac{N e_1^2}{m \omega^2} \frac{d e}{d t}$$

la costante dielettrica apparente ϵ' è data da:

$$\epsilon' = \epsilon - 4 \pi \frac{N e_1^2}{m \omega^2}$$

indicando con ϵ la costante dielettrica effettiva.
Se il secondo termine è piccolo, la velocità dell'onda sarà data da:

$$v' = v \left(1 + N \frac{e_1^2 \lambda^2}{2 \pi m} \right)$$

Perchè l'onda segua la terra occorre che la velocità cresca con la altezza in proporzione della distanza dal punto considerato al centro della terra. Se a è il raggio della terra ed h l'altezza del punto dove la velocità è v'

$$\frac{d v'}{v'} = - \frac{d h}{a + h} \quad \text{ossia} \quad d N = \frac{2 \pi m}{a e_1^2 \lambda^2} d h$$

La teoria della rifrazione ionica dà dunque ragione del fatto che le onde seguono la terra; circa il valore di N alle varie altezze sono state fatte diverse supposizioni.
Taylor e Hulbert partendo da un punto di vista puramente teorico hanno esaminato le seguenti ipotesi:

1º Densità N linearmente proporzionale all'altezza h a partire da un certo valore h
2º Densità proporzionale ad h^2
3º Densità proporzionale ad e^3
4º Densità proporzionale ad h

Vagliando le conseguenze di ciascuna di queste ipotesi essi furono condotti ad ammettere una variazione di N proporzionale al quadrato di h. Confrontando invece i risultati di queste con la realtà dei fatti si è veduto che nessuno corrisponde in modo soddisfacente, ma che la probabile distribuzione alle diverse altezze è data da una curva N, h, che comincia all'altezza di 50 Km., raggiunge un massimo di $N = 10^6$ per $h = 140$ Km., oltre la quale si sa di sicuro solo che non va crescendo; forse va calando rapidamente.

Conferme sperimentali

Allo scopo di trovare una conferma sperimentale alla teoria della rifrazione molti studiosi, quasi tutti americani, con grande dovizia di mezzi ed il largo aiuto dei più grandi enti scientifici e tecnici americani, quali il Naval Research Laboratory (Bellevue) il Bureau of Standard, il Department of Terrestrial Magnetism (Washington) la Westinghouse E., & Mfg. Co. (Pittsburgh), la Radio Corporation of America, hanno intrapreso una serie di esperienze dirette a dimostrare l'esistenza dello strato rifrangente. Citeremo fra questi:
Breit & Tuve con le loro esperienze su 70 metri di lunghezza d'onda,
Appleton con le sue esperienze su 400 metri di lunghezza d'onda
Heising con lunghezze d'onda di 57,67 e 111 metri,
Wagner & Quack con lunghezze d'onda di 15 e 16 metri;
Hollingsworth & Eckersley con grandi lunghezze d'onda,
Taylor con lunghezze d'onda inferiori a 50 metri.

Il principio di partenza di tutte queste esperienze è il seguente: Ammessa l'esistenza dello strato rifrangente, deve potersi verificare, in un dato ricevitore ad opportuna distanza da una stazione che trasmetta un segnale qualsiasi, l'esistenza dell'onda diretta ossia di quella che arriva per la via più breve, data dalla congiungente le due stazioni; e l'esistenza dell'eco, ossia della ripetizione dello stesso segnale, a brevissima distanza di tempo, dovuta alla stessa onda che arriva al ricevitore per un cammino più lungo, dopo esser giunta fino allo strato rifrangente e da questo deviata in basso, impiegando necessariamente un tempo maggiore. Le prime esperienze in questo senso furono eseguite da Breit & Tuve verso il principio del 1925. Descriveremo brevemente il dispositivo sperimentale da loro usato, avendo gli altri sperimentatori fatto uso dello stesso apparecchio od al massimo apportato ad esso qualche modifica nei particolari.

L'apparecchio trasmettitore indicato in figura 1 è sostanzialmente costituito da un trasmettitore ad onde persistenti controllato

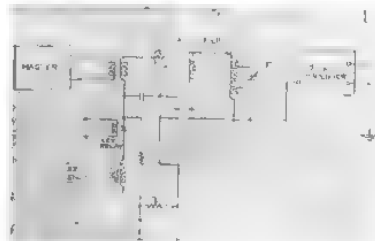



Fig. 1 — Generatore delle oscillazioni a cristallo di quarzo

da un oscillatore a cristallo di quarzo; come si vede la corrente dell'oscillatore viene prima amplificata da una lampada da 250 Watt e poi da un complesso da 20 Kw.; controllo e modulazione sono fatti prima della prima lampada amplificatrice. Durante il funzionamento della chiave di trasmissione, viene applicata tale una tensione negativa alla griglia della lampada da 250 Watt da arrestarne il funzionamento. La tensione di modulazione è ottenuta da un generatore a 500 periodi ed elevata attraverso un trasformatore a 525 v.

La tensione del secondario, attraverso un divisore, è applicata alla griglia sulla quale viene a trovarsi anche una tensione negativa costante di 800 volts. La forma dell'onda trasmessa, viene controllata da un oscillografo affatto simile a quello usato nella ricezione. Una semplice lampada rivelatrice è accoppiata all'antenna trasmittente per mezzo di un avvolgimento con i capi di connessione protetti da un tubo di piombo messo a terra. Il circuito anodico di questa lampada è collegato con l'ingresso di un amplificatore di potenza a quattro lampade da 5 watt ciascuna in parallelo. I particolari verranno descritti in seguito parlando dell'apparecchio ricevitore. La corrente dell'amplificatore va all'oscillografo

Furono fatte osservazioni a vista per mezzo di uno specchio rotante e fu osservato che la forma dell'onda consisteva in una semplice serie di gobbe. Si potè avere in questo modo la certezza di un'onda di trasmissione perfettamente pura.

Per quel che riguarda la ricezione ed il dispositivo oscillografico, i segnali nella maggior parte dei casi erano ricevuti su antenna messa a terra attraverso il primario di un accoppiamento molto stretto, il cui secondario era collegato con i capi di una supereterodina. I collegamenti sono mostrati nella figura 2. La prima lampada è rivelatrice ed il suo circuito di griglia è collegato al secondario dell'accoppiamento oppure direttamente con un quadro.

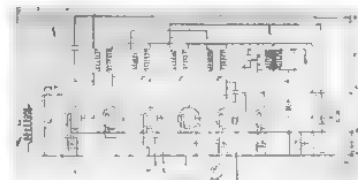



Fig. 2 — Apparato ricevente tipo supereterodina

Il secondario è anche accoppiato con un oscillatore che dà una frequenza variabile a seconda della frequenza dell'onda ricevuta si da avere battimenti a 50 Kilocicli. La rivelazione è fatta con il dispositivo rivelatore di griglia L_1 C_1; con $L_1 = 2$ megaohms e $C_1 = 0{,}00025$ microfarads. La prima lampada è completamente chiusa in una scatola di ottone ad evitare un azione della corrente di arrivo sulle altre lampade. Il circuito di placca si chiude sul primario del trasformatore T_1 che, come T_2, T_3 e T_4 è sintonizzato a 50 Kilocicli. Il condensatore C_2 ha anch'esso lo scopo di eliminare l'alta frequenza delle altre lampade, come pure il condensatore C_3 il quale è di 0,005 microfarads. Le lampade 2, 3, 4 amplificano la media frequenza che è poi rivelata dalla quinta lampada anche essa montata col dispositivo rivelatore di griglia L_2 C_2, con $L_2 = 1$ Megaohm e $C_2 = 0{,}00025$ Microfarads. La tensione di placca per la prima lampada è data attraverso $+ B_1$, per la seconda, la terza, la quarta e la sesta, attraverso + B e per la quinta attraverso $+ B_2$. L'uscita della supereterodina è collegata all'amplificatore di potenza attraverso il Jack J_1 che, inserito, stacca il resto del circuito, il trasformatore T_5 è a frequenza telefonica e gli accoppiamenti parassiti con

esso sono sufficienti a far sentire il segnale in cuffia se l'amplificatore di potenza è collegato ad J_1 ed il telefono in J_2. La batteria Q serve a dare una adatta tensione alla griglia della sesta lampada, circa 6 volt. Il potenziometro P chiuso su $C_1 = 0{,}006$ Microfarads, controlla la reazione nelle lampade intermedie due, tre e quattro. Il voltometro V serve per un controllo della tensione dell'accensione alle diverse lampade e della batteria; la descrizione dell'oscillatore ausiliario non è necessaria. Il collegamento con l'amplificatore di potenza è mostrato nella figura 3, la corrente di placca della

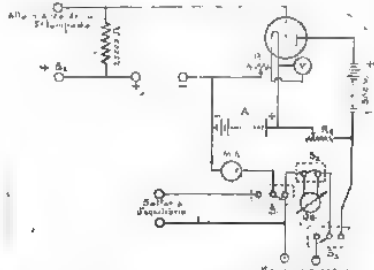



Fig. 3 Dispositivo oscillografico alla ricezione

quinta lampada vien fatta passare attraverso una resistenza di 25000 ohms fra i cui capi si viene a creare una differenza di potenziale variabile con la corrente che la attraversa, queste variazioni sono inviate al circuito di griglia dell'amplificatore, nel cui circuito di placca sta l'oscillografo protetto da un corto circuito S_2. Per mezzo di S_1 e di S_3 la corrente di placca attraverso il milliamperometro è equilibrata passando per R_2 costituita da due potenziometri in serie da 400 ohms l'uno mediante collegamento alla batteria A. Con S_1 una tensione esterna di equilibrio può essere applicata all'oscillografo e con S_3 possono essere fatte prove sulla distorsione dell'elemento dell'oscillografo mediante una batteria a secco ed un interruttore, cosicchè attraverso a questo dovrebbe passare un'onda di corrente perfettamente rettangolare. In questo amplificatore vengono usate quattro o cinque lampade da 5 watt in parallelo ed al circuito anodico è applicata una tensione di 300 volt. L'oscillografo usato in principio era a raggi catodici; con questo apparecchio vennero intraprese nella primavera del 1925 esperienze con 600, 650 e 675 metri di lunghezza d'onda e 5 Kw di potenza. Le esperienze non dettero alcun risultato. Fu allora sostituito l'oscillografo a raggi catodici con un'oscillografo della General Electric Company; si ottenne così qualche risultato, ma non molto conclusivo. Fu trovato essere ciò dovuto alla non buona azione dell'interruttore del trasmettitore, il quale fu modificato e furono modificati altresì i particolari del collegamento dei fili dell'oscillografo.

Fig. 4 — Forma delle oscillazioni alla ricezione, in B e C si notano le onde riflesse.

Una volta raggiunto il perfetto funzionamento degli apparecchi, i risultati ottenuti furono positivi. Mentre il controllo alla stazione trasmittente accusava un'onda di forma assai pura, al ricevitore le onde erano della forma indicata nelle figure 4, 5, 6 e 7. In alcuni diagrammi si notarono più di due onde riflesse. Le osservazioni in ricezione erano fatte con parecchie antenne, formate da tratti verticali ed orizzontali di lunghezza diversa, commutabili fra loro oppure con quadro interno, fu trovato cambiando antenna, una variazione nella forma ed intensità dei segnali ricevuti e fu constatato non dipender questa dalla sintonizzazione dell'oscillatore della supereterodina. Vedremo in seguito la ragione di questo fatto. Fu così possibile intraprendere uno studio sistematico della propagazione delle onde, i cui risultati e le relative conseguenze cercheremo di esporre nel modo più breve possibile. Prima di tutto, fu determinata così l'altezza virtuale dello strato in cui avviene il fenomeno della ri-

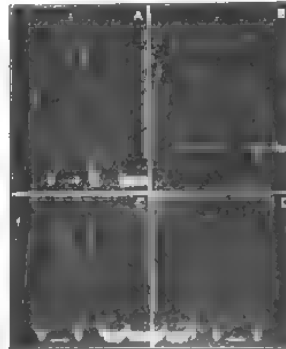



Fig. 5 Forma delle oscillazioni alla ricezione; l'ampiezza delle onde riflesse supera quella delle onde dirette.

frazione. Infatti se indichiamo con h l'altezza dello strato, con c la velocità di propagazione della luce, con Δt il tempo trascorso tra il ricevimento del segnale diretto e quello riflesso, è chiaro che:

$$\Delta t = \frac{2h}{c} \qquad e \qquad h = \frac{c\Delta t}{2}$$

Δt si determina poi assai facilmente: infatti, se f è la frequenza dei segnali, la distanza fra due gobbe successive dell'onda diretta

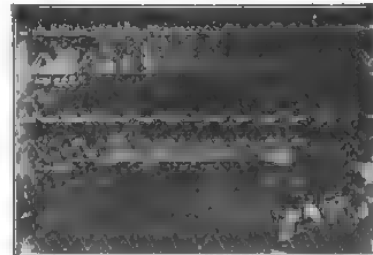



Fig. 6 Forma delle oscillazioni alla ricezione in presenza di riflessioni multiple.

ci rappresenterà il tempo $\frac{1}{f}$ secondi, se questa distanza sul diagramma fotografico la indichiamo con S_1 mentre con S_2 indichiamo la di-

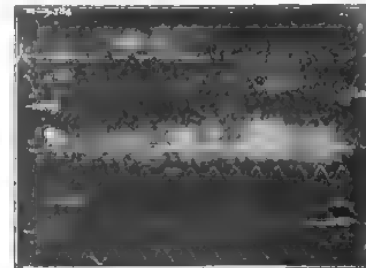



Fig. 7 Forma delle oscillazioni alla ricezione in presenza di riflessioni multiple.

stanza fra la gobba dell'onda diretta e quella dell'onda riflessa, è chiaro che Δt sarà dato dalla proporzione

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{\frac{1}{f}}{\Delta t} \qquad \text{da cui} \qquad \Delta t = \frac{S_2}{S_1}\frac{1}{f}$$

e, se indichiamo $\frac{S_2}{S_1}$ con A

$$\Delta t = \frac{A}{f}$$

Fu trovato per h in queste prime misure un'altezza di circa 300 Km.

Si capisce che questa sia un'altezza soltanto virtuale, poichè va tenuto conto della variazione di velocità nel mezzo rifrangente, del cammino seguito dalle onde, non certamente così semplice quanto quello che è stato supposto immaginando che l'onda vada in alto e torni indietro, della supposizione di parallelismo tra lo strato e la terra ecc.; per queste ed altre considerazioni il valore di h che si determina in tal modo è sempre maggiore del reale, per cominciare ad ottenere una maggiore approssimazione sarebbe necessario determinare la direzione con cui arriva al ricevitore il raggio riflesso.

Lasciando per il momento da parte le esperienze dirette in questo senso, le prime conclusioni a cui si giunse si possono sintetizzare nelle seguenti proposizioni:

1° L'esistenza degli echi dimostra l'esistenza di uno strato ionizzato superiore.

2° Il ritardo è tale da far presumere un'altezza per lo strato compresa fra 100 e 200 Km.

3° L'aumento della densità elettronica deve essere assai più rapido e discontinuo di quello dato da una densità proporzionale al quadrato dell'altezza.

Dahl e Gebhart in una serie di misure eseguite dal 15 al 25 agosto 1927 hanno trovato altezze virtuali comprese fra 90 e 206 Km., con lo stesso apparecchio usato da Breit e Tuve.

Esperienze di Heising

Recentemente Heising ha eseguito una serie di esperienze con lunghezze d'onda di circa 16 metri ed apparecchi sostanzialmente simili a quelli precedentemente descritti, ma con tipo di trasmissione diversa. Le prime esperienze erano però eseguite con trasmissione a linee, durante le quali la frequenza era variabile gradualmente crescendo dal principio alla fine della linea. All'apparecchio ricevente quindi, per effetto del diverso cammino delle onde e per conseguenza del diverso tempo impiegato, dovevano giungere nello stesso istante onde partite in tempi diversi dal trasmettitore e quindi di frequenze diverse. Da misure sui battimenti al ricevitore si poteva risalire alla misura della differenza di tempo e quindi del maggior cammino di un'onda rispetto all'altra. Ma in presenza di riflessione multipla questo sistema non ha più valore ed allora si tornò ad una trasmissione simile a quella impiegata da Breit e Tuve.

Fu osservato che spesso i segnali provenienti per rifrazione sono più forti di quelli provenienti per via diretta, e che in presenza di fading vengono accusate nella fotografia riflessioni multiple. In uno degli oscillogrammi vennero trovate perfino 5 vie diverse nella propagazione dei segnali; fu misurata per la quinta via una lunghezza di 5650 Km. rispetto ad una lunghezza di 2440 della prima, relativa alla congiungente le due stazioni.

Moti dello strato rifrangente

Tra i più notevoli risultati fu anche la dimostrazione che la regione ionizzata di rifrazione non ha un'altezza invariabile, ma è ben diversa dal giorno alla notte non solo, ma anche alle diverse ore del giorno. Da misure eseguite ad intervalli di uno o due minuti (appena il tempo di cambiare il film e ripetere l'osservazione) fu da molti osservatori trovato che lo strato rifrangente ha un moto periodico di lenta salita seguito da una rapida discesa. Sono state precisate anche delle cifre per le velocità di tali moti; non sono certo cifre sulle quali si possa fare molto affidamento, ma riportiamo a solo titolo di informazione che il moto di sollevamento sembra avvenire ad una velocità di circa Km. 9,5 al minuto, mentre la discesa, con una velocità di circa Km. 52. È stato anche da alcuni osservato che il periodo in cui si manifestano riflessioni multiple (a cui è probabile corrisponda il parallelismo dello strato con la terra) è sempre un periodo in cui il livello è in salita. Heising ha suggerito che il moto periodico dello strato è dovuto all'introduzione di grandi masse di elettroni nell'atmosfera, ciò che produce un abbassamento dello strato accompagnato da turbolenze e variazioni di intensità vicino al livello più basso; immediatamente dopo, l'azione di repulsione della carica negativa della terra forza questi elettroni a risalire. Per quello che è variazione di livello dal giorno alla notte, le osservazioni di tutti gli sperimentatori sono concordi nel definire un innalzamento del livello col sopravvenir della notte.

In un'esperienza caratteristica eseguita il primo Marzo 1926 fu trovato che il livello da un'altezza di 258 Km. alle ore 4,41 pom. salì a 820 alle 8 ed a 860 alle 10,15. Infine è stata constatata una variazione nell'altezza dello strato nei diversi periodi dell'anno. Hulburt infatti dà per questo in estate un'altezza ed una densità maggiore che in inverno. Con grandissima probabilità a questa variazione son dovute le differenze di portata constatate per le trasmissioni nei differenti periodi dell'anno.

Ing. Raffaele Marsili

(La fine al prossimo numero)

La Radio alla Società Francese di Fisica

Nuovo temporizzatore rotativo elettromagnetico

APPLICAZIONI INDUSTRIALI

È un nuovo relais differito, che il Sig. *A. Rio* ha recentemente presentato alla *Società francese di Fisica*. Questo dispositivo di temporizzazione, ad azione elettromagnetica, è basato sulle proprietà di un indotto senza ferro che ruota in un campo magnetico. In esso la forza controelettromotrice è funzione della velocità vettoriale, la cui variazione è quindi proporzionale in ogni istante all'accelerazione vettoriale comunicata dalla forza elettronica applicata all'indotto. Cioè: a una stessa forza elettromotrice corrisponderanno in tempi uguali accelerazioni uguali.

Se alle spazzole di un tale indotto si unisce l'avvolgimento di un relais polarizzato, nel momento in cui verrà applicata all'indotto la forza elettromotrice di accelerazione, la forza contro-elettromotrice alle spazzole sarà nulla (tempo d'avviamento) e perciò non circolerà nessuna corrente nell'avvolgimento del relais in derivazione sull'indotto stesso. Ma quando questo ruoterà, svilupperà una forza contro-elettromotrice funzione dell'accelerazione vettoriale, che ben presto basterà a far funzionare il relais.

Per un medesimo campo induttore, il tempo che passerà fra l'istante in cui comincia a muoversi l'indotto e quello in cui l'ancora del relais sarà attratta, dipenderà unicamente dal valore della forza elettromotrice applicata all'indotto. Facendo variare tal f.e.m. si cambierà — anche a distanza — il tempo dell'azione differito dal relais.

Se il campo induttore, anzichè da un magnete permanente, sarà prodotto da un elettromagnete, agendo indipendentemente o simultaneamente, sia sulla forza elettromotrice applicata alle spazzole, sia sul valore della corrente che produce il campo, si potrà far variare a distanza il tempo d'accelerazione dell'indotto, e per conseguenza quello di temporizzazione del relais polarizzato.

Nell'apparecchio presentato alla Società il tempo di differimento variava da 1 a 30 secondi.

Svariate sono le applicazioni che può avere questo dispositivo, che può, per es., far apparire un segnale sonoro o luminoso con una chiamata contenuta entro un intervallo determinato rigorosamente. Così, se l'apparecchio è regolato per funzionare con un segnale di 10 sec. un segnale di 9 o di 11 secondi sarà senza effetto; infatti il segnale troppo corto non permetterà di raggiungere l'accelerazione ottima, e quello troppo lungo permetterà, per mezzo di un relais appropriato, di cancellare il segnale che ha sopportato il limite assegnato.

Questo dispositivo è applicabile sia alla chiamata automatica in telefonia o in telegrafia, sia ai segnali automatici di soccorso S.O.S. Insieme ad un relais d'intensità può costituire Centrali o sottostazioni automatiche, per mezzo di appropriati circuiti piloti che facciano variare a distanza i tempi di accelerazione o di ritardazione del temporizzatore.

Si può realizzare anche un sincronismo automatico di alternatori o di commutatrici industriali.

A. S.

Sulle proprietà dielettriche di gas ionizzati in campi di alta frequenza

Allo scopo di studiare i fenomeni che accompagnano la propagazione delle onde radioelettriche a grande distanza, H. Gutton ha intrapreso una serie di ricerche sopra gas ionizzati posti in campi elettrici di alta frequenza (λ = 4630 a 1324 m.), ed ha comunicato i suoi resultati alla Società francese di Fisica, Sezione di Nancy, il 10 gennaio 1929.

Il Gutton ha trovato che il gas ionizzato è capace di entrare in risonanza per un periodo tanto più corto, quanto maggiore è la ionizzazione. Questa risonanza si spiega supponendo, come nella teoria di Lorentz dei dielettrici, che a una particella elettrizzata, spostata dalla sua posizione d'equilibrio, sia applicata una forza elastica proporzionale allo spostamento. È stato poi trovato che la lunghezza d'onda λ di risonanza varia con la conduttività i del gas, in modo che è $\lambda^2 i^{0,75}$ = costante. Un campo magnetico costante di 21,5 gauss, perpendicolare alla forza elettrica di alta frequenza, de-

termina nella banda di assorbimento uno sdoppiamento analogo al fenomeno Zeemann. E poichè il rapporto fra la carica e la massa delle particelle assorbenti é stato trovato uguale a $6,7 \times 10^7$ unità elettromagnetiche, se ne conclude che, alla pressione di 0,0004 mm. alla quale le esperienze sono state eseguite, la risonanza si produce sulle oscillazioni degli elettroni.

Tutto ciò permette di trovare qualche indicazione sulla propagazione delle radioonde. La banda d'assorbimento corrisponde a una ionizzazione tanto maggiore e perciò a uno strato tanto più alto dell'atmosfera, quanto più è corta la lunghezza d'onda, da tale strato si produce una specie di riflessione metallica, tanto migliore quanto più alto è lo strato, perchè ivi lo smorzamento delle oscillazioni elettroniche diviene minore. La riflessione delle onde corte è quindi migliore di quella delle onde lunghe. E poichè l'ionizzazione dell'atmosfera è maggiore il giorno che la notte, si comprende come lo strato riflettente sia più basso durante il giorno, e che per le onde di qualche centinaio di metri lo smorzamento sia ivi bastante a sopprimere la riflessione quasi del tutto: e ciò rende la portata delle onde lunghe maggiore di notte che di giorno. Per le onde corte invece la portata diurna conserva un valore notevole, perchè esse si riflettono su strati più alti.

Queste considerazioni rendono inutili le ipotesi di una ionizzazione discontinua, o di parecchi strati di Heaviside sovrapposti.

A. S.

DALLA STAMPA ESTERA

Raddrizzatori di corrente a gas inerte

Il Dr. G. Seibt ha riferito nella Elektrotechnische Zeitschrift i suoi studi sui raddrizzatori formati da diodi a gas inerte, indicando un nuovo principio per aumentarne il rendimento per le due alternanze.

Da qualche tempo quei tubi erano usati negli alimentatori della rete stradale per i radioricevitori. L'effetto raddrizzatori in tali tubi si basa sul fatto che l'intensità della corrente che vi passa dipende dalla superficie degli elettrodi, ed è assai più grande se passa fra un catodo di grande superficie a un anodo di superficie molto più piccola, che quando la superficie piccola funziona da catodo.

Ma questo solo fatto non basterebbe a realizzare raddrizzatori praticamente utili, e per migliorare il rapporto di grandezza fra le due correnti, è necessario utilizzare l'altro fatto che l'intensità della corrente quando il catodo ha grande superficie rispetto all'anodo à tanto maggiore, quanto minore è il lavoro che occorre per liberare gli elettroni del catodo. E poichè l'intensità della corrente è tanto maggiore quanto minore è la caduta di tensione al catodo gioverà rivestire questo elettrodo di un metallo a bassa caduta di tensione, per es. di sodio. Il rivestimento si effettua, com'è noto, con la deposizione nel vuoto.

Perchè il tubo possa funzionare, occorre che la d.ff. di potenziale agli elettrodi superi la somma delle cadute di tensione all'anodo, al catodo e nel gas, che sono tutte e tre all'incirca indipendenti dall'intensità della corrente. La caduta all'anodo è presso a poco uguale a quella di ionizzazione del gas, che à dell'ordine di 10 volt, la caduta al catodo, se è rivestito di sodio è di 71 volt, quella all'anodo si può assumere 15 volt, e quindi in tutto 96 volt. Bisogna quindi far funzionare il raddrizzatore con almeno 100 volt di tensione.

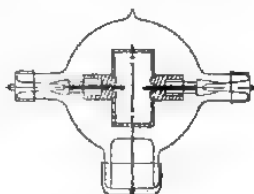



Fig. 1

Nei raddrizzatori prima usati di questo tipo, entro la superficie cilindrica del catodo si trovano due anodi a perno, molto corti. In quelli prima costruiti dalla Ditta Seibt gli anodi sono filiformi e più lunghi. I due anodi servono a raddrizzare le due fasi, e sono collegati agli estremi del secondario di un trasformatore, mentre il catodico è unito alla presa intermedia. Con questa disposizione, il secondo anodo serve non soltanto al raddrizzamento delle due fasi, ma a fornire gli elettroni necessari ad eliminare l'alta caduta di tensione al catodo, analogamente a quanto succede per l'emissione termica di elettroni nei tubi a filamento caldo.

Ma la forma dell'apparecchio ultimamente costruito dalla Ditta Seibt è quella rappresentata dalla figura 1. La camera di scarica e la parete media munita di due fori formano il catodo. Gli anodi sono disposti lateralmente e a distanza tale da impedire la formazione di un arco. La parete media, aumentando la superficie del catodo, aumenta anche la capacità del tubo.

Di questa forma sono costruiti i seguenti tre tipi:

1. Anotron B - Serve per alimentatori della rete e fornisce la corrente anodica direttamente dalla rete stradale. Ha una potenza massima di 200 v. e 80 m. a.

2. Anotran C - Può servire per caricare accumulatori anodici, per piccole batterie ad alta tensione, per impianti telefonici, per centrali di radiodiffusione. Potenza massima 300 v. e 200 m. a.

3. Anotron D - Può dare al massimo 1000 v. e 250 m. a. e serve per piccoli trasmettitori, impianti di altoparlanti, e per la carica di batterie ad alta tensione.

A. S.

Azione di un campo magnetico sulla resistenza elettrica di un contatto

Da esperienze eseguite da J. Cayrel con un elettromagnete Weiss che produceva in un intraferro di 1 cm. il campo di 20000 gauss, resulta che l'azione del campo magnetico può ritenersi nulla (il dispositivo usato permetteva di riconoscere la variazione di $\frac{1}{1000}$ nel valore $\frac{\Delta R}{R}$) pei contatti argento-galena, bismuto-galena, argento-pirite di ferro, bismuto-pirite.

L'azione ha prodotto variazioni di $\frac{\Delta R}{R}$ compresa fra 0,101 e 0,021 nel contatto bismuto-bismuto, a seconda del valore di R, che varii fra 10 e 141 ohm.

L'effetto osservato è quindi sempre inferiore a quello che un filo di bismuto presenta nel medesimo campo, che è dell'ordine di 9,80. E poichè quanto più è intimo il contatto è naturale che la costituzione dello strato di passaggio si avvicini a quella del metallo omogeneo si spiega perchè quanto più R è piccolo tanto minore è il valore osservato di $\frac{\Delta R}{R}$.

È da rammentare che fino dal 1909 l'Houllevigue segnalò la mancanza d'azione di un campo di circa 2000 gauss sugli strati di bismuto deposti per proiezione catodica, deducendone che l'effetto resisto-magnetico del bismuto si deve attribuire alla sua struttura cristallina.

Prof. A. Stefanini

POLEMICHE RADIO

Che cosa vogliono dal Governo?

Gli industriali italiani radio si lamentano che il Governo non li protegge abbastanza e si rivolgono a noi perchè nelle nostre colonne non si trascuri una campagna protezionista della industria nazionale.

Veramente noi abbiamo cercato sempre, nei limiti di una doverosa convivenza internazionale, di proteggere le industrie nazionali, ed i trentasette volumi de L'Elettricista stanno a dimostrare il lavoro da noi compiuto per l'incremento e lo sviluppo delle costruzioni di apparecchi e macchinari elettrici nel nostro Paese. Sebbene il mercato italiano sia tale da assorbire ancora del materiale elettrotecnico estero, oggi si può affermare che la maggior parte delle forniture di macchinari elettrici esce da officine nazionali.

A questo risultato si è giunti in grandissima parte non già per protezioni doganali o per facilitazioni interne, ma più che altro per virtù di valorosi tecnici che inspirarono

fiducia al capitale che venne investito in imprese di costruzioni elettrotecniche. Non sempre questa fiducia ebbe il meritato premio e, se furono ottenuti molti risultati splendidi, si ebbero anche vari insuccessi, come quello, per citare un esempio, della Brioschi & Finzi, le cui azioni di lire 250 furono rimborsate dal liquidatore a 15 lire.

In complesso però il Paese guadagnò; ed oggi possiamo essere contenti che la nostra produzione dei macchinari elettrici, non solo si espande nel nostro territorio, ma varca ancora i confini.

Ma per le costruzioni Radio, come si può pretendere d'un tratto di soddisfare a tutto il mercato interno, quando i costruttori nazionali sono pochi e mal d'accordo?; quando la finanza paesana, non sente ancora il dovere di intervenire in questa nuova e promettente industria?

Tengano bene a mente i costruttori radio che qui sta tutto il nocciolo della quistione. Il Governo potrà fare si qualche cosa, ma non bisogna su questo punto farsi troppe illusioni, aspettando il panierino dal cielo

Tutto ciò premesso, riportiamo qui appresso i sei comandamenti, che ci sono stati inviati con preghiera di pubblicazione, perchè sia conosciuto quello che occorrerebbe fare, per sviluppare l'industria Radio Nazionale E cioè.

1° - Bisogna che gli Uffici competenti dello Stato incomincino a proteggere la nostra industria produttrice di apparecchi per incoraggiarla a produrre meglio e di più.

2° - Bisogna porre una remora alla invasione di merce straniera sul nostro mercato.

3° - Bisogna impedire alle grandi Case estere produttrici di valvole di esercitare il boicottaggio contro i Costruttori nazionali

4° - Bisogna obbligare i padroni di casa a non opporsi alla installazione degli aerei.

5° Bisogna esercitare una severa sorveglianza contro i piccoli costruttori clandestini la cui concorrenza sleale danneggia la nostra industria

6° - Bisogna riformare lo attuale regime fiscale, sfrondando e semplificando

Non possiamo oggi esprimere le nostre idee e discutere sulla portata dei suddetti sei comandamenti, non avendo in questo numero sufficiente spazio a disposizione per farlo. Ci limitiamo però a dire qualche cosa sul secondo di essi col quale viene richiesto di *"porre una remora alla invasione di merce straniera sul nostro mercato"*.

Ora questa remora, se dovesse essere provocata dal Governo, non potrebbe consistere in altro che in un inasprimento di dazi doganali; sistema però poco consigliabile, perchè in industrie similari pur già provato e non riuscì a portare risultati tangibili a profitto della industria nazionale.

Ricordiamo a questo proposito ai nostri radiocultori quello che avvenne in Italia per la costruzione dei contatori elettrici, di una industria cioè di grandissimo smercio, giacchè, coll'uso generale dell'illuminazione elettrica, non c'è famiglia, esercizio pubblico o privato che non abbia bisogno del suo contatore.

Sappiano i nostri radiocultori che avvenne proprio questo. Fino a tanto che da noi i contatori elettrici erano sporadicamente fabbricati da pochi costruttori con mezzi e criteri personali, gli uni contro gli altri armati, malgrado le lamentele, le pressioni ecc ecc, ogni anno arrivavano molti vagoni dall'estero che scaricavano migliaia e migliaia di contatori elettrici. Ma da quando le evanescenti piccole iniziative sparirono ed i nostri industriali si misero a costruire contatori in serie, standardizzando i propri prodotti, la passata importazione estera venne in buona parte a cessare ed i fabbricanti italiani poterono riuscire non solo a tenere il mercato nazionale ma anche a varcare i nostri confini.

Questo fatto che è di data abbastanza recente, dovrebbe servire come esempio meritevole di essere considerato ed imitato dai nostri radiocostruttori, pei quali, nei limiti del giusto, terremo sempre a disposizione queste libere colonne

S.O.S.

I BILANCI DELLE IMPRESE RADIO

ITALO RADIO

Società Italiana per i servizi radioelettrici
Anonima con Sede in Roma

(Capitale L. 30.000.000)

Il 22 marzo si raccolse a Milano, presso la Banca Commerciale Italiana e sotto la presidenza del senatore conte San Martino, l'Assemblea ordinaria degli azionisti della Italo-Radio. Erano presenti 24 azionisti rappresentanti 72.883 delle 120.000 azioni da L. 200 costituenti il capitale sociale il quale recentemente, con deliberazione di assemblea straordinaria 18 gennaio u. s., è stato elevato a 30 milioni.

La Relazione del Consiglio

La detta relazione avverte anzitutto che mercè la nuova Convenzione conclusa col Governo, si son create migliori condizioni di vita all'Azienda che è ora al suo sesto anno di vita.

Ultimati gli impianti previsti nel programma iniziale della Società, si è provveduto alla più conveniente organizzazione dei servizi attuali dal punto di vista tecnico ed amministrativo. Opportuni perfezionamenti hanno permesso di portare i predetti impianti alla massima efficienza, resa anche maggiore dalla costruzione di altre stazioni, di cui due a onda media e due a onda corta, effettuata con i mezzi della Società. Particolarmente importante appare il progresso realizzato nel campo della ricezione, che è stata dotata di numerosi apparecchi per onde corte. Sono infine stati posti allo studio i progetti per la costruzione delle grandi stazioni commerciali direttive ad onde corte, prevista dalla nuova Convenzione col Governo.

Anche nel campo dei servizi telegrafici interni si è realizzato un importante perfezionamento mediante la concessione da parte del Governo di due nuove linee, che, in aggiunta alle precedenti hanno permesso di stabilire un più rapido ed efficiente collegamento fra i maggiori centri commerciali di Roma, Milano e Genova.

Ma è prevedibile che ulteriori sviluppi di questi servizi, come di ogni altra parte dell'attività sociale, saranno per essere realizzati in un prossimo futuro con la prevista collaborazione della Compagnia Italiana del Cav. Sottomarini.

Per quanto riguarda il traffico, è stato attivato un nuovo collegamento radiotelegrafico diretto fra il centro di Milano e quello di Lisbona. E' stato anche sviluppato il collegamento con il Cairo a seguito del passaggio della gestione dei servizi alla Radio Marconi Egiziana, realizzandosi il progresso già da tempo previsto.

Infine, prove effettuate in ambo i sensi fra il Centro di Roma ed i nuovi impianti della Japanese Wireless C., hanno mostrato la possibilità di stabilire sin da adesso un efficiente collegamento bilaterale col Giappone.

Il traffico mostra un aumento medio del 10 % circa rispetto a quello del 1927; tale progresso, sebbene inferiore a quello realizzato nei primissimi anni della vita sociale, è indice della nuova crescente penetrazione dei servizi radio e lascia concepire fondate speranze di maggiori sviluppi. Notevole è comunque il fatto che l'aumento del traffico si ripartisce in uguale misura fra il traffico extra europeo e quello europeo

Contemporaneamente al riassetto tecnico si è proceduto ad una più efficiente organizzazione dei servizi interni.

Udita pure la Relazione dei Sindaci, l'Assemblea unanime approvò il presente Bilancio e l'annesso Conto d'Esercizio chiuso con un'eccedenza attiva di L. 1.302.000 e, accogliendo le proposte del Consiglio, ne ha assegnato il 5 % e cioè L. 65.100 alla riserva legale, e L. 960.000 agli azionisti (L. 8 per azione pari al 4 % sul valore nominale di essa), mandando a nuovo L. 276.900 come accantonamento per la distribuzione di dividendi futuri.

INSERITORE AUTOMATICO DI RESISTENZE ELETTRICHE

Nel campo della pratica elettrotecnica si presenta di frequente il caso di dover inserire od escludere automaticamente degli elementi di resistenze, per ottenere una regolazione costante dell' intensità o della tensione di un circuito qualsiasi, come, ad esempio, la tensione di feeders, a corrente alternata o continua, in sottostazione o all' estremità della linea, quella ai morsetti di una dinamo o di un alternatore, od anche di trasformatori, survoltori, ecc. – Inseritori, disinseritori automatici di resistenze sono specialmente applicati per mantenere costante l' intensità di corrente nei forni elettrici e sono comunemente chiamati regolatori. – Fra gli apparecchi più noti e più perfezionati, che appartengono a questa categoria, è il tipo Thury.

Io mi propongo quì di segnalare, in breve descrizione, un dispositivo nuovo, più semplice e, certo, più originale del regolatore Thury, poichè, per funzionare, non richiede come questo, l' aiuto accessorio di un motore o di altre parti od organi rotanti.

È un apparecchio pressochè statico, salvo alla lenta mobilità di una colonna di mercurio, che si sposta dentro un tubo di vetro, rispondendo al comando di una o più bobine opportunamente inserite sul circuito del quale si vuole mantenere costante l' intensità oppure la tensione.

La figura 1 dà, in pura forma schematica, l' idea del dispositivo e del suo modo di funzionare, per mantenere, per esempio, la differenza di potenziale ai poli di una dinamo eccitata in derivazione o con corrente da essa indipendente.

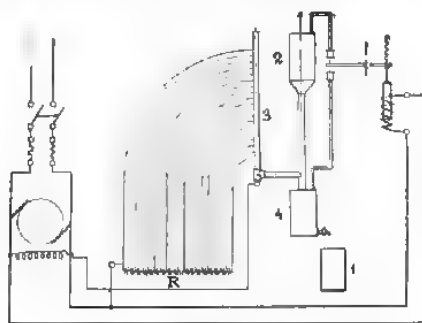



Figura 1

I numeri 1-2-3-4 rappresentano dei recipienti di vetro capaci di contenere una determinata quantità di mercurio. Il recipiente 1 serve solo a ricevere il mercurio di scarico del recipiente 4 per immetterlo, a mano, nel recipiente 2; operazione che si fa solo a determinati periodi. I recipienti 2 e 4 sono a chiusura automatica, comunicano fra di loro e col fondo del recipiente 3 mediante un tubo collettore a sifone speciale, munito di rubinetti a due vie che servono a permettere l' operazione di scarico e carico a mano dei recipienti 4 e 2 sopra accennata, senza influire sulla posizione del mercurio dentro il recipiente.

Nel recipiente 3 fanno capo gli elementi della resistenza da inserire o da escludere, disponendosi secondo una serie di contatti interni allineati nel miglior modo dal basso all' alto, tenuto conto del minimo spazio da occupare compatibilmente al necessario isolamento, che deve essere mantenuto fra i contatti stessi, quando, ben inteso, non siano toccati dal mercurio. L' ascesa o la discesa del liquido determina l' esclusione o l' inclusione di elementi della resistenza in quel circuito che comprenda il morsetto fisso al fondo del recipiente 3 e quello finale della resistenza R.

Da ognuno dei recipienti 2 e 4 esce un tubetto manometrico che termina con una valvoletta a tenuta d'aria. Si hanno perciò due valvolette, che rimangono chiuse in periodo di riposo e che vengono manovrate da un braccio di leva di una specie di bilancia a bobina o a solenoide, munita di molla antagonista, oppure mediante solenoide a sistema differenziale. Essendo le valvolette poste una al disopra del braccio della bilancia e l' altra al disotto, non si

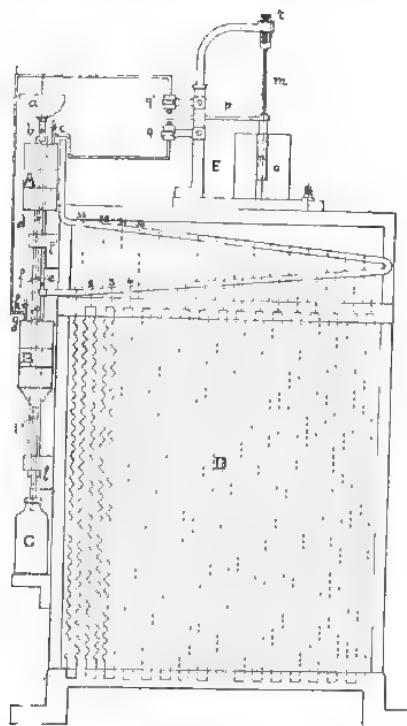



Figura 2

potrà mai verificare l' apertura contemporanea di entrambi, e, precisamente, rimarrà chiusa l'una quando si aprirà l'altra.

Ne consegue che, per noto fenomeno pneumatico, del mercurio contenuto nel recipiente 2 travaserà nel recipiente 3 ogni qualvolta si verrà ad aprire la valvoletta del tubetto collegato allo stesso recipiente 2, mentre del mercurio passerà dal recipiente 3 al recipiente 4, se l' aria di scarico di quest' ultimo troverà sfogo dall' altra valvoletta.

In altre parole, con un dispositivo a bilancia elettrica è possibile elevare automaticamente, oppure ridurre l' altezza della colonna di mercurio del recipiente 3, e, quindi, raggiungere l' intento della regolazione, se i capi del solenoide, che eccita la bilancia, sono opportunamente collegati ai morsetti fra i quali si desidera mantenere costante una caratteristica della corrente.

Lo schema del dispositivo descritto deve essere completato ancora di rubinetti speciali, che permettano, quando

occorre, lo scarico ed il carico a mano rispettivamente dei recipienti 4 e 2, lasciando temporaneamente chiusa ogni comunicazione del mercurio col recipiente 3.

La forma che nell' assieme realizza praticamente quanto descritto in via schematica, è rappresentata dalla figura 2.

I recipienti A-B-C corrispondono rispettivamente a quelli del precedente schema, indicati con i numeri 2-4-1

Il tubo F costituisce il recipiente aperto 3 e viene caricato da A, o scaricato da B, secondo che è stata aperta la valvola d' aria q, oppure q'. – L' apparecchio è caricato a mercurio. I numeri 1,2,3,........29 rappresentano le tacche in contatto con gli elementi del reostato D.

La figura 3 dà la sezione retta del tubo F fatta sopra una di queste tacche e ingrandita pressochè al naturale: f, filo di collegamento col relativo elemento del reostato; p, pernio di ferro a vite; g, guarnitura di gomma; t, testa di attacco, di ottone o di rame.

Il tubo F, di vetro resistente, ha tanti fori, o bocche, in corrispondenza delle divisioni 1,2,3,........29. – Introdotto in ognuno di essi un pernio p, munito di manicotto di gomma g, girata la testa a vite, la gomma si comprime, gonfia e chiude perfettamente il foro.

I recipienti A-B possono essere di vetro oppure di ghisa o di ferro a saldatura autogena e smaltato, ma non di altro metallo, che, col mercurio, forma delle amalgame.

L' organo di comando delle valvolette è costituito dalla bilancia a solenoide E, con molla antagonista m, oppure formata con doppio avvolgimento differenziale. – Si regola la molla con la vite n secondo la costante caratteristica del circuito che si vuol mantenere, ed il braccio libero della leva, opportunamente distanziato dagli steli delle valvolette q e q', può, durante il funzionamento, sollecitare l' apertura all' aria del tubetto superiore o dell' inferiore.

La figura 4 rappresenta, pressochè al naturale, in sezione longitudinale, una delle dette valvolette: t, tubo di comunicazione con uno dei recipienti A, B; v, valvola a seggio munita di guida ad alette; m, molla regolabile col

Figura 3 Figura 4

bolloncino a. – Il tubo t è filettato all' esterno con passo micrometrico e può essere mosso verticalmente girando la rosetta r per allontanarlo od avvicinarlo al braccio di leva della bilancia, in modo da graduare la voluta regolazione.

I recipienti A, B possono essere spostati opportunamente sull' asta e, sulla quale sono fissati a corsoio.

Le lettere b-f-g-k rappresentano i rubinetti di ritegno del mercurio e le lettere c - h i rubinetti di sfogo dell'aria; come si è detto, sono solo destinati ad entrare in funzione quando si vuole scaricare il mercurio dal recipiente B, per passarlo al recipiente A. L'estremità del tubo F è alla stessa altezza del maggior livello di A, per impedire, in caso di falsa manovra del rubinetto f, che il mercurio trabocchi durante il carico a mano.

Non devono occorrere altre spiegazioni per comprendere che quando il mercurio sale nel tubo F vengono poste in corto circuito tutti gli elementi di resistenza compresi nelle tacche da esso bagnate; il contrario avviene quando la colonna di mercurio discende.

Il modo di inserire in un circuito l' apparecchio descritto ed altri dettagli di costruzione, sopratutto inerenti l' organo di comando elettrico, dipendono dalle speciali applicazioni che se ne vogliono fare; così pure le dimensioni dipendono dai valori delle intensità o delle tensioni da regolare e dal grado di irregolarità ammissibile.

Nel caso dello schema già rappresentato nella figura 1, l' apparecchio non lavora in modo da mantenere costante l' intensità del circuito di eccitazione, ma bensì ne fa variare l'intensità in modo tale da mantenere costant ela tensione

Figura 5

ai poli della dinamo, correggendo così, entro un certo limite, anche le oscillazioni dovute alla irregolarità del motore.

Il dispositivo può anche essere inserito sul circuito di eccitazione di un alternatore, del quale si voglia mantenere rigorosamente costante la f.e.m. efficace. In tal modo il solenoide di comando della bilancia dovrà essere formato da due bobine x, y, inserite come nello schema rappresentato dalla figura 5, ed il nucleo dovrà essere costituito, anzichè da massa di ferro, da una terza bobina, divisa in due parti e inserita fra le fasi 1 e 3.

In questo modo si manterranno costanti, non le f.e.m. fra ogni fase, ma la loro media, perchè, evidentemente, se per un carico dissimetrico viene a prodursi una disuguaglianza di forze elettromotrici fra le varie fasi, non è possibile, con una variazione della eccitazione, ristabilire l' eguaglianza, ma è invece possibile mantenere costante il loro valore medio

L' inseritore automatico descritto è suscettibile di immediato perfezionamento, qualora si voglia rendere anche automatica l' operazione periodica di scarico e carico del mercurio.

Adamo Bosco

Luce fosforescente per insegne luminose

La Ditta Luminad Ltd. di Londra mette in commercio un nuovo sistema d'illuminare le insegne, che consiste nell' uso di inchiostri o pigmenti speciali, che di notte vengono sottoposti a radiazioni invisibili ultraviolette In tal modo quei disegni emettono una brillante luce fosforescente, che ne fa bellamente risaltare l' effetto stereoscopico.

Le vicende di un Ministero

In seguito al solenne plebiscito del popolo italiano al regime fascista, nel prossimo mese di Aprile avverrà l'apertura della nuova Legislatura, che sarà una completa affermazione della nuova costituzione corporativa.

E' lecito pensare che dovranno avvenire, in conseguenza, delle modificazioni sia rispetto alle persone, sia rispetto alle cose: riguardo alle persone perchè, in ossequio al sano principio del Duce, deve essere data agli uomini di governo una sistematica rotazione, la quale, nel momento presente, è ancor più sentita per il profondo cambiamento avvenuto nella composizione dell'Assemblea parlamentare; riguardo poi alle cose, perchè il nuovo Stato corporativo prelude certamente delle innovazioni ad alcune forme dovute al vecchio regime.

Non ci occuperemo, nè potremmo occuparci, delle persone, mentre crediamo nostro dovere di tecnici di esporre alcune idee sulle cose, compiendo così quel doveroso ufficio che il Capo del Governo, nell' adunata dei giornalisti italiani, elevò al grado di missione.

Vogliamo perciò parlare oggi della situazione nella quale è venuto a trovarsi il Ministero dell'Economia Nazionale, dicendo, con la consueta nostra serenità, poche parole, ma, in compenso, parole chiare.

***

Nessun Ministero ebbe, più fortunose vicende di quante ne abbia attraversate nella sua non lunga vita il nostro Ministero dell' Economia Nazionale che, nel passato, era più modestamente denominato dell' Agricoltura e del Commercio.

Circondato nei primordi del Regno del massimo prestigio per gli uomini illustri, che esso ebbe a capo, decadde poi rapidamente fino a cessare di esistere. Ricomposto dopo breve interruzione e ingranditosi rapidamente per l' assunzione di funzioni nuove, per la creazione e aggregazione di nuovi uffici finì con lo sdoppiarsi in due e cioè nel Ministero dell' Industria e Commercio ed in quello dell'Agricoltura ed in seguito in tre Ministeri, in quello dell' Industria, in quello dell' Agricoltura ed in quello del Lavoro.

Con l' avvento del Fascismo fu nuovamente ridotto a Ministero unico, ed il nuovo regime si propose subito di dare ad esso anche quella organica unità che gli era sempre mancata. Con questo preciso intendimento il Duce auspicò per esso un uomo formidabile, capace di ritrovare, attraverso la multiformità ed il frequente contrasto dei problemi, che interessano l' Economia Nazionale, quelle soluzioni che potessero giovare veramente al paese ed allo Stato. Ma il primo esperimento non fu davvero troppo felice.

Per desiderio forse di novità, furono sconvolti vari servizi; venne esonerato del personale ottimo; fu assunto del personale nuovo ed impreparato; fu preposta alla direzione dell' Industria persona insufficiente di cultura tecnica e amministrativa, e, correndo dietro a..... chimere, si finì col rumoroso avvenimento della Sinclair.

***

Dopo questo primo esperimento, si venne al secondo, durante il quale si iniziò a tutta valvola quel movimento centrifugo, per il quale esularono dal Ministero, uno dopo l'altro, Uffici, anche fra i più importanti, per aggregarsi ad altri Ministeri o per costituirsi in Enti autonomi.

Già l' Economato Generale era passato al Ministero delle Finanze per formare il Provveditorato Generale di Stato; i servizi marittimi erano tornati, dopo breve distacco, al Ministero della Marina. Al Ministero Finanze tornava poi anche l' Ufficio Trattati e il poco che rimaneva dei servizi del commercio estero si riduceva ancora con la istituzione dell' Ente Nazionale per le esportazioni. Al Ministero Lavori Pubblici passavano le bonifiche ed i servizi relativi agli impianti idraulici ed elettrici; alla Cassa Depositi e Prestiti trasmigravano le Case popolari; al Ministero dell' Istruzione le Scuole Professionali. I servizi delle foreste acquistavano una completa indipendenza con la istituzione della milizia forestale e con l'autonomia data alla Azienda delle foreste statali.

Degli Uffici rimasti, la Direzione del Commercio, perduto il controllo del commercio estero, sta perdendo anche quello dei traffici interni, molte delle sue mansioni essendo state decentrate ed assegnate ai Consigli Provinciali dell' Economia.

La Direzione del Lavoro sta per essere soppiantata dal Ministero delle Corporazioni e dei Sindacati, che hanno piena giurisdizione in materia di contratti di lavoro e che necessariamente dovranno anche regolare gli Istituti di Previdenza sociale a quelli connessi.

Il servizio del Credito è ridotto a ben poco, in seguito alle attribuzioni affidate alla Banca di emissione ed a singole Federazioni, in rapporto al controllo del Credito ed alla creazione di Istituti parastatali per l' esercizio di talune forme di credito.

La Direzione dell' Industria, avendo cessato di occuparsi delle maggiori industrie, come quella elettrica, nella quale un intervento dello Stato sarebbe più che giustificato, ed investiti Enti particolari e sindacali dell' interessamento per lo sviluppo delle piccole industrie, non ha ora più alcun compito importante da svolgere.

Resta la Direzione di agricoltura, pur essa sminuita di importanza per il passaggio delle bonifiche al Ministero dei Lavori Pubblici, per la perdita delle Scuole agrarie, per il decentramento operatosi con la creazione dei Consigli Provinciali dell' Economia, con l' incremento delle cattedre di agricoltura.

Restano i servizi delle Miniere che, per la loro indole esclusivamente tecnica, essendo venuta meno la speranza di ritrovare con nuove iniziative ricchezze imprevedute nel sottosuolo, possono essere disimpegnate per intero dal corpo degli Ingegneri Minerari.

Resta il servizio della Pesca, prossimo anch' esso a divenire autonomo; restano infine pochi altri uffici aggregati che hanno vissuto sempre di vita grama, come l' Ufficio Pesi e misure, che, trascurando quegli obbiettivi scientifici e tecnici, che potevano dargli lustro e dare impulso a industrie specializzate, si è ridotto all' esercizio di pure mansioni di esazione fiscale per le quali sarebbe più competente il Ministero delle Finanze.

E che dire poi dell' Ufficio della Proprietà Intellettuale? Questo Ufficio di grande importanza e di estrema delicatezza, che presso le altre nazioni, Germania, Inghilterra, Francia, Stati Uniti ecc. ecc. — è tenuto come un gioiello, e per il quale in gran parte la Germania potè conquistare nel mondo la supremazia dei propri prodotti industriali, si è ridotto da noi in uno stato veramente penoso. S. E.

Mussolini per spiegare il segreto del suo formidabile lavoro, fece noto che le pratiche della giornata venivano sbrigate nella giornata stessa. Ebbene, prova tu, caro inventore, a richiedere un brevetto, e se dopo salite quattro o cinque scale del Ministero ti riuscirà, tra le ore 11 e le ore 12, nè un minuto prima nè un minuto dopo, a depositare le tue carte, avrai sì una ricevuta, ma prima di avere il brevetto dovrai attendere almeno, nella migliore fortuna, almeno un anno. Se ti occorre una informazione dovrai presentare una domanda per avere la risposta un mese dopo, se vorrai prendere visione di una invenzione dovrai attendere un pezzo, perchè quello che tu desideri deve essere andato a ricercare nei profondi sotterranei del Ministero, ai quali è ora affidata la custodia delle accatastate collezioni dei brevetti e delle pubblicazioni nazionali ed estere sulla proprietà intellettuale; se vorrai, infine, prendere copia di un brevetto dovrai trattenerti in una stanzuccia, denominata " *sala del pubblico* „ la quale può rassomigliarsi presso a poco ad un oscuro e mortificante ambulatorio di mendicità.

***

Se quello che abbiamo esposto riguardo ai vari servizi produce un effetto decisamente penoso, non è men vero che anche i risultati di alcune varie iniziative siano stati poco confortanti.

In questi ultimi anni è stato all'ordine del giorno il problema dei combustibili nazionali, la quistione del nuovo carburante, l'estrazione dell'alcool nazionale, il controllo sulla combustione, la costituzione dell'Ente parastatale A.G.I.P ecc. ecc. Ebbene, dopo una sequela di discorsi esuberanti, è andato tutto in quiescenza. L'unica iniziativa rimasta in piedi è stata l'Azienda A.G.I.P., malgrado l'infortunio dei 20 o 30 milioni spesi, per acquistare il fumo delle schiacciate.

Dopo questo secondo esperimento si passò di recente al terzo, durante il quale, nei mesi decorsi in cui la politica ebbe il sopravvento sulla economia, non fu potuto davvero, come si suol dire, raddrizzare le gambe ai cani.

Dimodochè possiamo francamente concludere che, nelle condizioni, nelle quali è ridotto attualmente il Ministero dell'Economia Nazionale, tutto lascia prevedere un radicale riordinamento se si ritiene necessario ed utile, o, in caso diverso, una sua prossima fine.

***

Non abbiamo noi la pretesa di poter suggerire la ricetta per guarire un malato così grave; pensiamo però che forse unico rimedio a questo stato di cose sarebbe il ricostituirlo su basi completamente nuove. Finchè, infatti, il Ministero dell'Economia Nazionale resterà un mosaico di uffici diversi, ciascuno operante entro ristretti orizzonti senza tener conto delle reciproche ripercussioni dei fatti economici, l'unione loro in un unico organismo non può essere nè durevole nè utile, e quindi è naturale la tendenza alla scissione di elementi male amalgamati, tendenza tanto più forte, quanto più tali elementi sono numerosi ed eterogenei.

Per dare vitalità ed efficacia di azione al Ministero occorre ridurne le funzioni, lasciando agli enti ed organi decentrati mezzi e facoltà sufficienti per operare localmente secondo direttive determinate, sostituire alla frammentarietà dei servizi una sistemazione organica, per la quale ogni ufficio abbia un compito preciso da assolvere in rapporto a quelli che sono i problemi fondamentali per l'economia del paese, imprimere a tutti gli uffici una unicità di indirizzo in vista dello scopo comune da raggiungere.

Se sarà possibile dare al Ministero un tale assetto migliore e corrispondente alle necessità odierne ed alle profonde trasformazioni verificatesi in ogni campo di attività, sarà forse anche meno difficile trovare l'uomo che, invece di perdere molto del suo tempo in discorsi, **operi** molto e sappia reggerlo con mano così sicura per evitarne non solo il progressivo disfacimento, ma per conferirgli, nell'interesse della nazione, quell'alto prestigio che fu **nell'intendimento del Capo del Governo quando, qualche anno indietro, ne ordinò la costituzione.**

***

Le chiare e serene osservazioni da noi esposte – e su questo punto bisogna intenderci bene – non ci sono state dettate da uno stupido svago di critica. Esse muovono dal profondo desiderio che il *Ministero dell' Economia Nazionale* assurga a quella reale importanza che è designata dallo stesso suo nome, per coronare l'opera del Regime e per il bene del Paese.

Angelo Banti

Le cospicue elargizioni delle Imprese Elettriche

per il progresso delle scienze

I tre principali gruppi delle Imprese elettriche hanno avuto il lodevole intendimento di aprire le loro borse per destinare somme cospicue a profitto del progresso delle scienze e per opere assistenziali e culturali.

***

Procedendo per ordine di data il primo gruppo che ha compiuto il bel gesto è stato il gruppo S.I.P. animatore del quale è l'on. Gian Giacomo Ponti.

La Società Idroelettrica Piemonte ha approvato il 9 del corrente mese di marzo lo stanziamento di un fondo di dieci milioni di lire **(10.000.000)** per la creazione di un grandioso laboratorio sperimentale elettrotecnico, che dovrà sorgere a Torino in un prossimo avvenire. Tale laboratorio dovrà dedicarsi essenzialmente alle ricerche scientifiche e tecniche nei campi della elettrotecnica industriale della telefonia e delle radiocomunicazioni.

***

Quasi contemporaneamente la **Società Edison,** che è condotta con mano maestra e felice dell'on. Giacinto Motta, ha stanziato quindici milioni di lire **(15.000.000)** per gli scopi che si desumono dal comunicato della *Stefani* che qui appresso pubblichiamo.

Oggi, 15 marzo, S. E. il Capo del Governo ha ricevuto, presenti il ministro della P.I., S. E. Belluzzo, e il presidente dell'Accademia d'Italia S. E. Tittoni, l'on. Giacinto Motta, il quale gli ha rimesso un'offerta di 10 milioni, accompagnata dalla seguente lettera.

« Eccellenza: Quando, nel 1882 il prof. Giuseppe Colombo, reduce da un viaggio agli Stati Uniti, recava tra noi la prima lampadina elettrica, e poi, nel 1884, dava vita alla Società Edison, nessuno avrebbe immaginato quali rapidi progressi attendevano l'invenzione del minuscolo ordigno. E quando Galileo Ferraris, nel 1888, riferiva ai Lincei la scoperta del campo magnetico rotante, gli negava insieme il trionfo applicativo che, invece, ebbe al di là di ogni immaginazione! Le attività economiche sorte da quelle due invenzioni basilari rappresentano oggi un tale cumulo di interessi e di benessere che tutta la vita ne è pervasa nei paesi civili e la Società Edison, che in Italia e in Europa primeggia tra gli enti produttori e distributori di energia elettrica, mentre non ha dimenticato mai i vincoli che legano la sua vita economica alla gran madre Scienza,

vuole oggi, a mezzo mio, pregare l'E. V. di consentire una nuova prova della sua filiale riconoscenza.

« V. E., creando l' Accademia d' Italia, le ha assegnato il compito grande di patrocinare e coordinare, in una luce di italianità, le più alte e diverse forme di cultura superiore, ebbene, la Società Edison, nell'intento di contribuire a tale altissimo fine, mette a disposizione dell' E. V., per l' Accademia d' Italia, la somma capitale di lire dieci milioni in Consolidato italiano 5 per cento.

Quanto alla destinazione del reddito, ci permettiamo esprimere il desiderio che tanto possa assegnarsi parzialmente all' istituzione di premi o borse di perfezionamento all' estero o viaggi d' istruzione, o missioni di ricerca, come piacerà all' Accademia di stabilire, quanto, e preferibilmente, riservarsi alla convocazione annuale o biennale di un ristretto numero di studiosi italiani e forestieri, venuti in chiara fama in determinate branche del sapere umano, affinchè discutano di un particolare argomento, tempestivamente prefissato dall' Accademia, e preferibilmente scelto per turno dalle quattro classi di cui è formata. Le riunioni dovrebbero tenersi in località italiane, particolarmente indicate per fama di bellezza e di eventi, e gli invitati dovrebbero essere esonerati da qualsiasi spesa.

« Pensiamo che il nuovo Ente potrebbe intitolarsi ad Alessandro Volta, così « Istituzione Alessandro Volta », (Fondazione della Società Edison di Milano), e quanto alle norme che dovranno regolarne il funzionamento, saremo grati se anche la Edison potrà collaborarvi.

« Colgo l' occasione per aggiungere che, sempre nello stesso ordine d' idee e di propositi, la Edison ha pure deciso di aumentare le dotazioni pel Politecnico milanese con un' annualità di lire cinquecentomila, impegnativa per dieci anni continuativi.

« Con quest' assegnazione, la Edison intende essenzialmente facilitare la formazione di vivai per futuri scienziati, aiutando i giovani che si dedicano alle ricerche scientifiche con particolare riguardo alle discipline meno vicine all' immediata applicazione pratica. Intende inoltre contribuire al perfezionamento delle raccolte didattiche e all' arredamento dei laboratori. L' erogazione di tale annualità sarebbe fatta d' accordo tra l' Istituto beneficiato e la « Fondazione politecnica italiana », altro degli Enti di patronato costituiti negli ultimi anni per iniziativa del sottoscritto.

« Mentre confido nell' alta, ambita approvazione dell' E. V., la prego di gradire, anche in nome del Consiglio, le attestazioni del nostro più profondo ossequio.

F.to *Giacinto Motta* »

S. E. il Capo del Governo ha ringraziato della generosa offerta, per la quale si è vivamente compiaciuto.

* * *

La **Società Adriatica di Elettricità**, che ha per capo supremo nientemeno il Conte Volpi, ha stanziato nella sua assemblea generale degli azionisti la somma di 3.000.000 di lire, la quale unita ad un milione assegnato dalle aziende del gruppo e ad un altro milione versato dal Consiglio di Amministrazione della *Adriatica* vanno a formare la somma totale di **5.000.000** che andranno a profitto degli scopi che sono specificati nel telegramma che il Conte Volpi inviò al Segretario politico della Federazione Fascista di Venezia :

Odierna assemblea generale soci Società Adriatica di Elettricità, da me presieduta, ha destinato di devolvere un' aliquota di utili a opere assistenziali e culturali benefiche della regione, che servano con speciale riguardo alla diletta città di Venezia, particolarmente provata quest' anno ed ha assegnato perciò 3 milioni di lire. Altro milione sarà assegnato da aziende collegate. Il Consiglio di amministrazione ha voluto aggiungere a tale fondo la somma di L. 200 mila, quale personale contributo degli amministratori e io stesso ho completato l' assegnazione, con un mio contributo personale di L. 800 mila. L' erogazione di tali cinque milioni, sarà fatta prendendo accordi con S. E. il Prefetto di Venezia e con le gerarchie fasciste. Questa decisione dell' assemblea dei soci della Società Adriatica di Elettricità, è stata presa in questi giorni, che devono segnare la riconoscenza nazionale per la rinascita della Patria per merito del Fascismo, e nel decennale della fondazione dei Fasci.

Informazioni

L' industria elettrica italiana all' Estero

S. E. il Capo del Governo ha ricevuto il Senatore Conte Volpi di Misurata, Presidente del Gruppo Società Adriatica di Elettricità di Venezia, che gli ha esposto le iniziative prese all' estero dal detto Gruppo per far partecipare l' industria e sopratutto i provetti tecnici italiani al grande sviluppo degli impianti elettrici all' estero.

Il Conte Volpi ha riferito sopra l' esito delle missioni già inviate in Ispagna, in Belgio ed in Romania.

La Delegazione italiana che si trova da qualche tempo in Romania per studiare sul posto le questioni tecniche del programma di elettrificazione, come già riferimmo nel passato numero, si è trasferita, dopo una serie di colloqui col ministro dell' Industria, in Transilvania, per rendersi conto delle possibilità di sfruttare le forze idrauliche della regione.

L' illuminazione elettrica degli Stabilimenti industriali

Il Consiglio Provinciale dell'economia di Roma ha emesso un voto, da comunicarsi al Ministro delle Finanze a proposito dell' energia elettrica adoperata per la illuminazione degli stabilimenti industriali.

Ritiene il Consiglio che l'energia illuminante, in quegli stabilimenti, è da considerarsi alla stessa stregua dell'energia motrice, perchè, come questa, è un mezzo di produzione, ed ha carattere di assoluta indispensabilità. Dovrebbe essa, per ciò, essere esentata dalla tassa erariale fissa e dal Dazio comunale, poichè è da ritenersi antieconomico ogni onere fiscale che gravi sul suo consumo per uso industriale, in quanto è canone, universalmente accettato, che l' imposta debba colpire il reddito, o direttamente o attraverso le sue manifestazioni, e non gli strumenti che concorrono a crearlo.

I voti dell alto consesso economico ci sembrano perfettamente rispondenti ad equità, e dalla loro realizzazione dipende il maggiore sviluppo dei nostri stabilimenti industriali, dato che tra noi l' energia elettrica, prodotta col carbone, ha tariffe elevate e quasi proibitorie.

La Mostra dell' Illuminazione alla Fiera di Padova

La Fiera di Padova ha diramato il programma della mostra dell' illuminazione che sarà allestita, in occasione della 11.a Fiera, dal giorno 8 al 23 Giugno prossimo. Tale mostra riunirà in un padiglione speciale quanto le ditte espositrici hanno fatto per risolvere il problema di fornire agli ambienti ed alle aree da illuminare apparecchi rispondenti a criteri di razionalità, eleganza ed efficenza.

Questa manifestazione, che per la prima volta la Fiera di Padova organizza, darà campo al visitatore di apprezzare i vantaggi di una razionale illuminazione specialmente dal punto di vista profilattico contro le gravi affezioni dell' occhio, che tendono ad assumere, ai giorni nostri, proporzioni sempre più allarmanti.

Vi saranno inoltre, durante il periodo della Fiera, pubblici esperimenti di illuminazione stradale, di illuminazione di edifici, reclames luminose ecc., nonchè uno speciale reparto adibito per le esperienze a scopo biologico.

Impianto idroelettrico nel mezzogiorno
Energia elettrica e bonifiche

Abbiamo ricevuto notizia che sono ormai in corso di definizione le trattative per l' impianto di una centrale idro-elettrica alimentata dalle acque del fiume Agri.

I lavori dovranno avere inizio quanto prima.

Il concessionario è l' egregio nostro amico ing. Francesco Rufolo dal quale è stato eseguito il progetto.

Si tratta di un impianto di notevole importanza che potrà assicurare grandi benefici ad un' estesa zona del mezzogiorno.

Alle sorgenti del fiume Agri sarà creato un grandioso lago artificiale.

L' energia totale ricavata da quattro salti delle acque sarà di circa 60 mila kilowatt.

Dopo l'ultimo salto le acque verranno distribuite per la bonifica dei terreni appartenenti alle provincie di Bari Brindisi e Taranto

Il prezzo dell'energia distribuita risulterà notevolmente inferiore a quello attualmente pagato dai consumatori locali.

Ci riserviamo di illustrare ampiamente in uno dei prossimi numeri del nostro giornale i dettagli del progetto.

L' impianto di nuove linee elettriche

Con recenti decreti ministeriali sono state autorizzate:

La società anonima Piemonte Centrale di Elettricità ad impiantare ed esercitare due tronchi di linea elettrica in derivazione dalla linea Castelnuovo-Monale, il primo dalla cabina di Monale a quella di Montegrosso, e il secondo dalla cabina di Castelnuovo a quella di San Carlo di Monale, ambedue della tensione di 8 mila volt

La Società Generale Elettrica dell' Adamello (Bergamo), ad impiantare e ad esercitare una linea elettrica dalla cabina di Gorlago a quella di S. Paolo d' Enza, della tensione di 220 mila volt.

La Società per la Forza Idraulica dell'Alto Po ad impiantare una linea elettrica da Saluzzo alla frazione di S. Ignazio di Saluzzo della tensione di 3500 volt.

La Società Elettrica Padana (Ferrara) ad impiantare ed esercitare una linea elettrica da Due Ponti a Vallesanta e Lorgana alla tensione di 15.000 volt. La stessa Società ad impiantare ed esercitare una linea elettrica Buttifredo-S. Martino e Buttifredo-Gallo e l'allacciamento della linea esistente con la nuova cabina di Buttifredo alla tensione di 7500 volt.

La Società Italiana Edison di Elettricità ad impiantare ed esercitare una linea elettrica da Arquata Scrivia a Granarolo alla tensione di 130.000 volt.

ELETTRIFICAZIONI

LA ROMA - SULMONA ELETTRIFICATA
10.000 volt - 42 periodi

I primi giorni di questo mese è stato in parte attivato il servizio ferroviario sulla linea Roma - Sulmona col nuovo sistema di trazione elettrica a 10000 volt e la frequenza industriale di 42 periodi.

È questo il primo esperimento che si compie con tale sistema, del quale già parlammo in queste colonne nell'articolo pubblicato nel passato novembre. Come promettemmo in tale articolo, illustreremo ampiamente questo nuovo sistema.

Intanto possiamo registrare con piacere che, ultimate le prove preliminari, l'esercizio completamente elettrico di tale ferrovia è stato esteso in questi giorni dal tronco Roma-Prenestina-Tivoli al tronco Tivoli-Arezzano.

LA PRIMA PROVA A TRAZIONE ELETTRICA
SULLA LINEA ALESSANDRIA-OVADA

Nei primi giorni di questo mese si è anche effettuata la prima prova a trazione elettrica sulla linea Alessandria-Ovada e viceversa. Il treno prova era composto di un locomotore elettrico gruppo 550 e di una vettura di seconda classe.

Per detta prova si trovano a bordo del locomotore l'ing Tozzi cav Francesco, dirigente i lavori di elettrificazione della linea Sampierdarena-Ovada-Alessandria, il Capo tecnico sig Pintucci Mario, nonche il geom Guala cav. Ettore, Capo Capo Riparto mantenimento al quale si deve la dirigenza risanamento della linea elettrificata, l'ing Boyer Capo Riparto trazione di Alessandria, l'ing Bellagamba della Sezione trazione di Genova e per la dirigenza del servizio movimento, l'Ispettore Ceresa cav. Giuseppe della sezione di Genova.

La corsa del treno-prova si svolse in modo regolarissimo e senza il minimo incidente percorrendo la tratta alla velocità massima consentita dal gruppo di locomotore in 50 Km ora.

Alla stazione di Ovada a ricevere il treno-prova vennero il Capo Stazione titolare sig. Cavanni, alcune autorità della città e tutto il personale ferroviario che tributò per l'avvenimento i più fervidi auguri.

L' ELETTRIFICAZIONE
della Savona-Ventimiglia

Nel passato febbraio, presso la Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato, venne stipulato il contratto con le Officine di Savigliano per la costruzione delle linee primarie, di contatto e telefoniche delle sottostazioni e trasformazioni cabine di sezionamento, posti di guardia e telefonici, fabbricati, alloggi e servizi accessori occorrenti per l'esercizio a trazione elettrica sulla linea Savona-Ventimiglia

Entro il corrente mese i lavori saranno iniziati con un ritmo accelerato, e si spera che la nuova linea elettrica potrà essere inaugurata il 20 aprile 1931.

Tramvie e ferrovie secondarie
ELETTRIFICATE

In questi ultimi mesi sono state elettrificate varie tramvie e ferrovie secondarie che funzionavano ancora con il sistema a vapore, ciò che verrà a contribuire al maggior consumo della energia elettrica ed alla conseguente minore importazione di carbone.

Le tramvie a vapore elettrificate sono le seguenti Milano - Desio e Milano - Cusano - Milanino; Milano - Gorgonzola e col tronco Cascina Gobba - Vimercate si attuerà la linea Milano - Vimercate.

Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha esaminata poi e definita la pratica inerente alla elettrificazione della Ferrovia Circumetnea. E' stato concesso un congruo sussidio chilometrico, tale da permettere l'immediata esecuzione della elettrificazione.

I PROBLEMI DELLA TRAZIONE ELETTRICA
acuta osservazione dell' ing. Motta

In una riunione a Milano del R. C. è stato trattato dei problemi della trazione elettrica.

Dopo un pò di storia del sistema elettrico, l'ing. Mario Semenza ha osservato che i problemi immediati che si presentarono ai tecnici ferroviari al momento dello studio dei primi impianti di trazione elettrica, furono quelli di eliminare il fumo dalle gallerie e di permettere il traino di treni più pesanti ed a maggiori velocità sulle linee di valico. Ora, però, si presentano altri importanti problemi fondamentali di carattere puramente ferroviario, che la trazione elettrica spinge a risolvere, e cioè quelli della velocità e dell'economia di esercizio. In realtà, vi è convenienza di avere una più alta velocità con la trazione elettrica che con quella a vapore.

Un altro problema è quello del peso dei treni, direttamente connesso a resistenza dei ganci di trazione, che per le FF. SS. è attualmente 12,5 tonnellate, carico che limita enormemente il peso dei treni, obbligando ad aumentarne il numero a parità del traffico, con una maggiore spesa di esercizio. Si dovrebbe quindi aumentare la resistenza dei ganci, per lo meno, come ha fatto la Svizzera a 20 tonnellate

Una grandissima economia si otterrebbe pure coi treni lunghi; ma in questo caso bisognerebbe estendere il freno continuo a tutti i veicoli merci, per non aumentare le spese del personale.

Il cambio dei ganci e l'estensione dei freni continui a tutti i veicoli sono problemi che si debbono risolvere al più presto, se si vuole che le ferrovie mantengano la loro funzione essenziale di offrire trasporti a basso costo e possano economicamente vivere in concorrenza con altri mezzi più celeri, ma anche intrinsecamente più costosi.

Orbene, la trazione elettrica è un mezzo fondamentale per far fronte alla necessità di adattare le ferrovie alle esigenze moderne, senza contare che nel caso nostro si ottiene un'economia nella bilancia commerciale e l'indipendenza dall'estero dei mezzi essenziali di comunicazione.

L'on. Giacinto Motta, che era presente alla riunione, fece una acuta osservazione, prospettando cioè la possibilità di un cammino a ritroso nei sistemi di trazione, in conseguenza alle nuove applicazioni dei motori Diesel, onde ottenere un grande risparmio di combustibile.

L'osservazione dell'ing. Motta produsse naturalmente una certa impressione.

Fusioni di Società e Prestiti Americani

FUSIONI

La Società «*Impianti Elettrici Riuniti*» con sede in Milano capitale 14 milioni incorpore la Società Industriale Volturno di Campobasso avente un capitale di L. 1 225.000.

La *Ligure Toscana di Elettricità* con sede in Livorno, capitale 250.000.000 ha incorporato le Società *Distribuzioni Elettriche*.

La *Elettricità e Gas* di Roma ha incorporato le sue società filiali e cioè:

La *Soc. Industriale del Canale dell'Aniene*, capitale versato L. 1 000 000

La *Soc. Imprese Elettriche* in Roma capitale versato lire 3,000 000.

Le *Soc. Forze Idrauliche ad usi industriali ed agricoli*, capitale versato L. 1.000.000

PRESTITI ESTERI

La **Unione Esercizi Elettrici** ha contratto un imprestito agli Stati Uniti emettendo obbligazioni [illegible]

L'emissione ha avuto luogo per cura della Banca *Commerciale italiana* di New York e della *J. A. Sisto & C.* Il prezzo di sottoscrizione è stato di 23 dollari e mezzo per ogni certificato di 5 azioni di L. 500 caduna

Un Sindacato bancario ha messo in vendita sul mercato americano New York obbligazioni per un prestito di 5 milioni di dollari alla «**Società Ernesto Breda**» di Milano. Il prestito emesso al 7 per cento e [illegible], sarà ammortizzabile in 25 anni. Le obbligazioni sono vendute a 96,25 e rendono quindi l'interesse del 7,35 per cento

I Bilanci delle Imprese Elettriche

Compatibilmente con lo spazio che abbiamo a disposizione pubblicheremo un po' alla volta i bilanci delle Società elettriche più importanti e riporteremo i brani più salienti delle relazioni del Consiglio, che sono preparate da uomini di altissimo valore che noi stimiamo, malgrado alcune divergenze che possono esistere fra le loro e le nostre vedute. Ed incominciamo oggi dall'organismo industriale e finanziario più formidabile che, per unanime consenso, è rappresentato dalla Edison.

ASSEMBLEA DELLA EDISON

L'assemblea ordinaria e straordinaria della *Società Generale Italiana Edison di Elettricità* ha avuto luogo il 17 corrente con lo intervento di circa 550 azionisti rappresentanti in proprio e per delega circa 1.100.000 azioni sulle 1 900 000 costituenti l' intero capitale sociale.

La ripresa del Consumo

La relazione del Consiglio all' Assemblea viene letta dall'on. Ing. Giacinto Motta, Consigliere Delegato della Società, il quale mette in rilievo il felice movimento di ripresa nel consumo di energia elettrica verificatosi nel corso del 1928 che ha richiesto una produzione rispetto all'anno 1927 avente un incremento del 12,7 % per le aziende italiane associate.

I prezzi

Riguardo ai prezzi dell' energia elettrica l' ing. Motta si compiace che siano rimasti gli stessi oppure aumentati come è avvenuto per Milano in seguito al lodo, del quale demmo ampia notizia in questo giornale. E prosegue: non è possibile oggi prevedere se i nuovi prezzi potranno rimanere inalterati anche in futuro, o se all'epoca della ulteriore revisione prevista dalla legge per il 1.° gennaio 1933 sarà necessario un ulteriore ritocco (e ciò perchè il costo di costruzione odierno degli impianti idroelettrici e il costo del denaro determinerebbero prezzi di vendita più elevati di quelli fissati dagli arbitri), ma il pubblico può esser certo che come non furono tralasciati spese e lavoro per fronteggiare gli incrementi del consumo e per migliorare il servizio, così sarà data ogni cura per sorvegliare la costruzione degli impianti ed il loro esercizio, nell' intento di sempre meglio tradurre in pratica il principio a cui sempre è stata informata l'azione dei dirigenti della Società Edison: mettere cioè a disposizione del Paese la maggior quantità possibile di energia elettrica, al prezzo più basso possibile.

La revisione delle cifre di bilancio per l'aumento automatico del capitale azionario

Altra ragione di legittimo compiacimento ha rappresentato per l'industria elettrica, e in ispecie per la Edison, il veder finalmente accolta la tesi della necessità di rivedere le cifre di bilancio per tener conto del nuovo regime monetario sostanzialmente e definitivamente diverso dal prebellico. In quest'ordine di idee la Edison è stata autorizzata fin dallo scorso anno, per elevare il valore nominale delle azioni da lire 375 a lire 500.

Il bilancio che il Consiglio sottopone alla approvazione degli azionisti presenta quindi al passivo la esposizione di un capitale di 950 milioni di lire, costituito di 1 900.000 azioni da 500 lire caduna, con un aumento, rispetto al capitale preesistente, di una somma di L. 237,500.000, formata in parte con prelievi da riserve straordinarie esistenti al 31 dicembre 1927 o formatesi nell' esercizio 1928, e in parte (L. 152 976.267,15) mediante rivalutazione monetaria degli immobilizzi industriali, fatta sulla base del valore della nuova lira rispetto all'antica.

Dati tecnici del Gruppo Edison

La potenza totale affidata alle reti da kilowatt 619.000 nel 1927 è passata a kilowatt 722.000 nel 1928; l'energia messa in linea da kilovat 2.159.000.000 a 2.357.000.000; il numero degli utenti da 851.000 a 912,000, il capitale nominale da 1,634 359.000 a un miliardo e 718.175.000; l'ammontare delle somme investite e da investire da due miliardi 440 milioni a due miliardi 814 milioni.

Alla fine dell'anno le centrali del Gruppo erano 115 con una potenza installata totale di kw. 900.000 su le 1.009 con una potenza di kw. 3.142.000 esistenti in tutta Italia, secondo le statistiche ufficiali, al 31 dicembre 1927.

Il bilancio al 31 dicembre 1928

di cui la relazione passa in esame le voci principali, chiude con le seguenti risultanze:

Attività	L.	1.907.042.158,10
Capitale, riserve e passività	»	1.808.474.436,85
con un utile netto quindi di	L.	98.567.721,25

il quale, dopo le assegnazioni statutarie consente la distribuzione di un dividendo di L. 50 per ogni azione ordinaria e di L. 32 per ogni azione postergata.

Amento del capitale a un miliardo e cento milioni

Il rapporto del Consigliere Delegato dà infine notizia di un'altra operazione da approvare dagli azionisti, quella cioè di un ulteriore aumento in denaro del capitale sociale da 950 milioni a un miliardo e 100 milioni, mediante emissione di 300.000 azioni tutte riservate in opzione agli azionisti in ragione di tre azioni nuove su 19 vecchie, al prezzo di L. 550 ciascuna, più L. 15 a titolo di conguaglio del dividendo. Tale operazione, la quale ha già avuto la necessaria

La costellazione elettrica del Gruppo Edison (1)

(Questa riproduzione non è aggiornata, nel senso che per le recenti fusioni di società del gruppo, qualche piccolo satellite sparisce facendo ingrandire l' astro maggiore.

autorizzazione del Ministero delle Finanze, è destinata ad apprestare a la Edison i mezzi occorrenti a terminare gli impianti in corso e pagare alcuni acquisti recentemente fatti.

Le deliberazioni dell' Assemblea

Dopo la lettura del rapporto del Collegio Sindacale e una breve discussione, il bilancio, le annesse relazioni e le proposte tutte del Consiglio riassunte in un ordine del giorno presentato dallo stesso Consiglio, messi in votazione sono approvati all' unanimità.

Per ultimo l'assemblea elegge a nuovi Consiglieri di Amministrazione i signori comm. Mario Solza e ing. Carlo Tarlarini e conferma in carica gli amministratori uscenti senatore Alessandro Casati, senatore Orso Mario Corbino, senatore Alfredo Falcioni, ing. Alberto Lodolo, ing. Agostino Nizzola, ing. Emilio Prandoni, comm. Carlo Vimercati, non chè i sindaci comm. Carlo Campagnani, ing. Guglielmo Canesi, rag. Angelo Panzarolli, rag. Emilio Ponti, prof. Filippo Tajani.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1 al 31 Maggio 1927

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Kabelfabrik und Draktindustrie Aktien Gesellschaft. — Cordone conduttore con isolamento colorato di gomma e rivestimento esterno di filo per linee elettriche

Kuchenmeister Heinrich. — Processo per migliorare il suono nella radiodiffusione telefonica.

Landis & Gyr A. G. — Dispositivo per migliorare il coefficiente di temperatura nei conduttori elettrici

Lorenz C. — Dispositivo per circuiti di consumo ad alta frequenza con impedenza variante durante il funzionamento

Martelli Ivo. — Condensatore micrometrico universale ad armature elicoidali a capacità residua zero e a variazione proporzionale alla lunghezza d'onda.

Messgerate Boykow G. m. b. H. — Perfezionamenti nel comando dei dispositivi giroscopici

Pirelli Soc. Italiana. — Cavo per alta tensione a conduttore multiplo.

Pizzo Tranquillo. — Valvola multipla rotativa per impianti elettrici

Ripaults Limited. — Condensatore elettrico a capacità variabile.

Scotti Brioschi & C. — Perfezionamenti negli isolatori con valvola.

Scotti Brioschi & C. — Dispositivo di commutazione manovrabile sotto carico per grandi potenze.

Siemens & Halske. — Connessione per impianti telefonici

Siemens & Halske. — Disposizione per regolare la durata di inserzione negli organi di arresto ad eco o a reazione negli impianti telefonici.

Siemens & Halske. — Resistenza induttiva regolabile

Siemens & Halske. — Connessione per impianti telefonici con funzionamento a selettori e formazione di comunicazioni di importanza diversa attraverso gli stessi dispositivi e le stesse linee di collegamento.

(segue)

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 28 Marzo 1929

	Media
Parigi	74,64
Londra	92,70
Svizzera	367,58
Spagna	289,15
Berlino (marco-oro)	4,58
Vienna	2,68
Praga	56,63
Belgio	265,80
Olanda	7,66
Pesos oro	18,20
Pesos carta	8,
New-York	19,09
Dollaro Canadese	18,96
Budapest	333,
Romania	11,38
Belgrado	33,60
Russia	98,
Oro	368,35

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	69,85
3,50 % » (1902)	65 50
3,00 % lordo	44 50
5,00 % netto	80 70
Littorio	82,00

Corsi dei prestiti italiani in America

Nuova York, 28 marzo.

Obbligazioni:

Prestito Morgan 7 %: 95
Istituto Pubblica Utilità 7 % 90.
Inter Power Serie D.p. Italgas 7 %: 99.
Idem per Edison 6 1/2 %: 90.
Idem serie E per Edison 7 % 95
Idem serie F per Adamello 7 % 94
Unes *con* warrant 7 %: 122 1 2
Fiat *con* warrant 7 %: 140
Fiat *senza* warrant 7 % 95 3 4.
Montecatini *con* warrant 7 %: 112 3 4.
Lombarda distr. energia elettr. 7 %: 98 1/2
Lloyd Sabaudo 7 %: 98.
Consorzio opere pubb. decenn. 7 %: 95.
Idem ventennali 7 %: 94 3/4
Prestito Roma 6 1/2 %: 88 3 4
Prestito Milano 6 1/2 %: 87 1/2
Meridion. di elettr. 7 %: 94 1/4.
Pirelli 7 % 125
Adriatica di elettr. 7 %: 96 7/8.
Isarco 7 %: 90.
Franchini: 98 1/8.
Credito Fondiario Venezia 7 % 92.
Marelli con warrant 6 1/2 % 89.

Azioni:

Fiat 27
Montecatini 14 1/2
Pirelli: ol.
Superpower ord: 75 1 2.

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese
Roma Milano, 28 Marzo 1929.

Edison Milano L.	874	Marconi »	378,
Terni »	430,—	Ansaldo »	121 —
Gas Roma »	892,—	Elba »	47,
Adriatica Elet. »	252,	Montecatini »	289,—
Vizzola »	9[illegible] —	Antimonio »	236,
Meridional »	867	Gen. El. Sicilia »	140,
Bresciana »	25[illegible],—	Elett. Ferrari »	[illegible]40,—
Adamello »	256,—	Emil. es. el. »	525,—
Un. Eser. Elet. »	78	Idroel. Trezzo »	475,—
Elet. Alta Ital. »	270,	Elet. Valdarno »	165,
Off. El. Genov. »	898,—	Tirso »	246,
Ligure Toscana »	635,	Elet. Meridion. »	483,
Azoto » L.	484,	Idroel. Piemonte »	164,

LAMPADINE ELETTRICHE

(all' ingrosso, franco destinazione)

Milano 25 Marzo - Consiglio Provinciale dell' Economia - Prezzi fatti;

	da L.	a L.
Monow 110-160 v. (da 5 a 50 candele	2,95	3,90
Monow. 170-250 v. (da 10 a 60 candele)	3,50	4,85
Nel gas tipo 1 2 W 50-260 volt 25 w eh.	4,35	4,96
40 »	4,55	5,50
60 »	5,25	6,46
75 »	7,35	8,96
100 »	9,45	11,95
Lampade forma oliva lucia 20-160 volt (da 15 a 25 candele	4 —	5,06
Id. 170-260 volt (da 15 a 25 candele)	4,30	5,70

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 18 Febbraio 1929

Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 875-925
» in fogli	» 910-960
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1100-1165
Ottone in filo	» 810-840
» in lastre	» 830-740
» in barre	» 600-550

Olii e Grassi Minerali Lubrificanti

Milano, 25 Marzo — Consiglio Provinciale dell' Economia - prezzi fatti

(Fusto gratis)

	da L.	a L.
Olii (tassa vendita esclusa):		
Olio per trasmissioni leg. al ql	240,	290,
» » » medio »	290,	320,
» » » pesanti »	340	360
» chiaro per fusi »	295,	394
» per motori elettrici »	392	460
» » » a gas »	377	460 —
Olii per auto:		
fluido »	500,—	560,
semi denso »	540,—	625,
denso »	550	650,
super denso »	[illegible] —	640,
extra denso p. cambi »	520,	610
cilindri »	520	640,
» per cilindri ad alta pres »	480	640 —
» » » a vasca »	320 —	360,—
per boccole ed assi di locom. »	195,	230,
Grassi (tassa vendita compresa)		
puro extra »	460 —	560
puro »	410	450 —
corrente »	305,—	325
per ingranaggi »	310	340 —
per carri »	180,	210

Petrolio, Benzina e Nafta

(Vagone Milano)

Milano, 25 Marzo 1929

Consiglio prov. dell'Econ. - prezzi fatti

	da L.	a L.
Petrolio in casse due lat. comp. cas. lat. ogni cassa	88	90. —
Petrolio sfuso al q.	230 —	265,
Benzina in fusti cesel. il fusto »	251 —	— —
Nafta per motori Diesel la tonn.	500.—	530
» semifluida per caldaie e forni »	275.	320.
» densa per caldaie e forni »	260.	300.—

1 Nafta vagone cisterna Milano.

CARBONI

Genova, 28 Marzo 1929 — Quotasi per tonnellata:

Carbone inglese

	viaggianti scellini	su vagone lire ital.
Cardiff primario	30 3 » 30.6	153 » 155
Cardiff secondario	29.6 » 29.9	148 » 150
Gas primario	24 9 » 25.—	125 » ——
Gas secondario	23.9 » 24.—	120 » 122
Splint primario	29.9 » —.—	150 » ——

Carboni americani:

Consolidation Pocahontas e Georges Creek Lit. 145.— a 149.— franco vagone Genova. Dollari 7 20 7 25 cif Genova

ANGELO BANTI, direttore responsabile
Pubblicato dalla Casa Edit. L'Elettricista - Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini-Terme

ROMA - 30 Aprile 1929 Anno XXXVIII - N. 4

L' Elettricista

Direttore Prof. ANGELO BANTI

 Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXVIII - N. 4 — **ROMA - 30 Aprile 1929** — SERIE IV - VOL. VII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108 - ABBONAMENTO: ITALIA L. 50. - ESTERO L. 70. - UN NUMERO L. 5.

IL SOLE
È ANCHE UN IMMENSO MAGNETE

Oggi, e da pochi anni, è un fatto assodato che il sole è un magnete, un immenso magnete, i cui poli cadono vicini ai poli suoi geografici. Esso genera nello spazio attorno a sè un potente campo magnetico; e in qualche modo — come si esprime Arrhenius [1] — noi riusciamo perfino a scorgere nella fotografia dei raggi della *corona* solare le linee di forza di tal campo, comportantisi, un pò fantasiosamente parlando, come si comportano dinanzi al nostro occhio, nella ben nota esperienza scolastica degli spettri magnetici, le linee di forza uscenti dai poli d' un magnete, rivelate dalle particelle di limatura di ferro. I raggi della corona sarebbero rivelatori dell' andamento delle linee di forza del campo magnetico solare, facendosi queste direttrici di particelle mobili elettrizzate (agenti con la loro luminosità su la lastra fotografica) analogamente a come, nella ricordata esperienza scolastica, le linee di forza si fanno orientatrici, su lo schermo, delle inerti particelle di limatura.

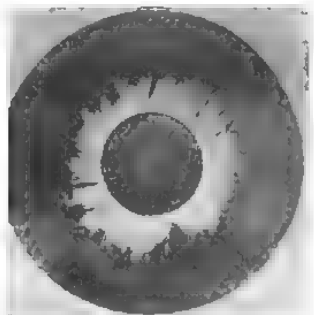



Fig. 1 — Corona solare anno 1870 (secondo Davis)

Com' è risaputo, la corona solare è bene osservabile in occasione di ecclisse totale. Le fig. 1) e 2) si riferiscono a due fotografie della corona, prese la prima nel 1870, in un momento di massimo di macchie solari, e la 2ª, nel 1899, in un momento di minimo, e mostrano abbastanza bene quell' andamento delle linee di forza descritto da Arrhenius. Si noti, intanto, come, mentre in un momento di massima attività solare le particelle elettrizzate segnino con impressionante regolarità l' andamento delle linee di forza, quale ci aspettavamo, quando — invece — è piccola l' attività solare, i raggi della corona appariscono deviare da tale regolare andamento ritorcendosi, verso l'equatore, così da formare dei caratteristici pennacchi nella zona equatoriale, o, meglio, una specie di esteso e spesso disco attorno a detta zona. Ciò si spiega pensando che i detti corpuscoli elettrizzati (i quali in vicinanza dei poli hanno debole velocità

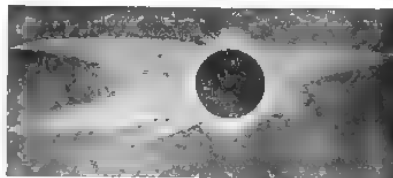



Fig. 2

lungo le linee di forza) quando sieno pervenuti più prossimi alla regione equatoriale, dove sono più rare le linee di forza, vengano quasi a deragliare da esse per la pressione di radiazione (fenomeno Maxwell - Bartoli), particolarmente intensa nella zona equatoriale riuscendo più facile il detto deragliamento quando, nei minimi di attività solare, è minore l' intensità del campo magnetico lungo le linee di forza del campo stesso

Il sospetto che il sole potesse esercitare influenze magnetiche poteva sorgere, ed è sorto, nella mente di molti.

Tuttavia, la serie di osservazioni che conducono al fatto assodato, al quale ho accennato in principio, si inizia con quella eseguita, nell' anno 1868 in Roma, dal prof. Respighi con l' equatoriale Merz dell' Osservatorio del Campidoglio: quella cioè dello sdoppiamento di certe linee nello spettro del sole, in corrispondenza delle macchie solari: osservazione semplice, senza spiegazione, che pure fu fatta — più tardi — dal prof. Giorgio Hale nell' Osservatorio del Monte Wilson in California, prima del 1896, pure senza spiegazione, e ripetuta dopo il 1896 — dopo, cioè, che Zeemann aveva scoperto il famoso effetto cui legò il suo nome — con la spiegazione che si trattasse appunto d'un tale effetto, determinato da un campo magnetico prorompente dalla macchia solare.

Si scopriva così — prima scoperta di magnetismo [2] solare — il *campo particolare* delle macchie, cui si attribuisce ora, su lo studio critico delle misure nell' effetto stesso, l' intensità di parecchie migliaia di Gauss. Più tardi

(1) S. Arrhenius - Il divenire dei Mondi.

poi, procedendo con lo stesso metodo, gli astronomi sono arrivati alla conclusione che un *campo generale* magnetico circonda tutto quanto la superficie solare, essendo questo il campo che potremmo dire normale, la cui intensità si valuta intorno a una quarantina di gauss. Siamo inoltre in possesso di certe norme e di certe particolarità circa l'apparizione delle macchie (legge di Spörer) e delle protuberanze (legge di Riccò); di più sappiamo che le macchie stesse possono essere classificate a seconda della loro polarità magnetica, giacchè esse presentano — lungo la stretta zona, in cui appariscono — un raggruppamento a coppia, essendo opposta la polarità dei due elementi di ciascuna coppia (3).

Anzi (nuova, importante scoperta di Hale) la polarità delle macchie, le quali col nuovo ciclo cominciano a comparire, secondo la legge di Spörer, ad alte latitudini, hanno polarità opposta di quella delle macchie a bassa latitudine, che con la loro graduale scomparsa annunziano la fine del ciclo precedente. (4).

Prof L. Trafelli.

(2) Nel [Nature, London, *91*, 505 (1913)] tal valore fu da Hale stabilito dell'ordine di 10⁴ gauss il valore del campo generale tra 28 e 48 gauss ai poli.

Più recentemente questi valori sono stati alquanto ritoccati. Si può attribuire, secondo i competenti il valore di 55.

(3) Tali recenti ricerche sul magnetismo solare hanno reso celebri, in modo particolare, i nomi del prof Giorgio Hale e dell'osservatorio del Monte Wilson in California.

Anche in Italia per seguire ricerche del genere è stata destinata una torre solare, alta 25 metri, nell'Osservatorio di Arcetri (Firenze).

(4) Confr. Abetti, Recenti progressi dell'Astrofisica. (Atti della Soc. It. per il Progr. delle Scienze 1926 p. 134).

La Locomozione elettrica ferroviaria

Dati statistici sulle elettrificazioni italiane trifasi a bassa frequenza e su quelle a corrente continua a bassa tensione — Come furono superate le difficoltà che si opponevano alla realizzazione del sistema a corrente continua ad alta tensione Tensioni di 2.400, di 3.000 e di 1.500 Volt — Unificazione dei sistemi di trazione elettrica — I raddrizzatori a vapore di mercurio nella grande trazione.

Giacchè nei precedenti articoli abbiamo avuto occasione di parlare delle linee delle nostre ferrovie statali esercite col sistema trifase ad alta frequenza e col sistema a corrente continua a bassa tensione e a terza rotaia, torna opportuno di esporre i seguenti dati desunti dalla relazione della Amministrazione delle dette Ferrovie per l'anno 1927-28 per dare un concetto dell'entità del traffico che su di esse si compie.

Situazione al 1° Luglio 1928

Lunghezza complessiva delle linee, tutte a scartamento normale, e elettrificate cogli anzidetti due sistemi	Km.	1.072
Traffico complessivo sulle linee elettrificate cogli anzidetti due sistemi Tonnellate-kilometro-virtuali rimorchiate	Milioni	9.046,5 (1)
Lunghezza della intera rete a scartamento normale	Km.	15.858
Traffico sulla intera rete a scartamento normale Tonnellate-kilometro-virtuali-rimorchiate	Milioni	54.018,7

Risulta da questi dati che, mentre la lunghezza delle linee elettrificate è appena il 6,76 % della lunghezza delle linee della intera rete, il traffico sulle linee elettrificate raggiunge il 16,7 % di quello delle linee della intera rete. Quando si consideri il modo, ricordato nel nostro primo articolo, con cui si determinano le Tonnellate-kilometro-virtuali-rimorchiate per la trazione elettrica, si dovrà ritenere questa percentuale inferiore al vero Con maggiore approssimazione si potrà ammettere che essa sia eguale almeno al 17,5 %

(1) Comprende il traffico, relativamente trascurabile, riguardante il parziale esercizio a trazione elettrica col sistema a corrente continua ad alta tensione iniziato il 1 marzo 1928 sulla linea Benevento-Foggia.

***

Come si ottenne la buona commutazione, alla quale abbiamo accennato nel precedente articolo, della corrente ai collettori dei motori di trazione ad alta tensione sia delle sottostazioni di trasformazione che delle locomotive e delle automotrici? Essenzialmente, oltre che coll'uso dei poli ausiliari, dei circuiti di compensazione e delle connessioni equipotenziali che si riscontra pure nei moderni motori a bassa tensione, aumentando il numero delle lamelle dei collettori stessi per ridurre a non più di 18 Volt la tensione intercedente tra due lamelle consecutive e mercè l'impiego di nuovi isolanti di grande efficacia ed una speciale accurata costruzione. Per quei motori delle locomotive e delle automotrici in cui lo spazio disponibile in senso verticale non consentì di assegnare ai collettori dei grandi diametri, si impiegarono per ciascuno dei motori componenti le unità di trazione, calettati sullo stesso albero, due indotti da 750 Volt ciascuno permanentemente uniti in serie a mezzo delle loro spazzole.

Quanto agli interruttori di protezione sia degli impianti fissi che dei locomotori e delle automotrici si è riuscito ad assegnare ad essi una tale sensibilità e prontezza d'azione che nel caso di improvvisi e forti sovraccarichi e di corti circuiti essi interrompono automaticamente la corrente in meno di un centesimo di secondo evitando così dei deterioramenti ai conduttori e agli isolanti e la produzione delle tanto dannose fiammate al collettore.

Si noti che la tensione di 1500 Volt ai morsetti di ciascuno motore di trazione si può agevolmente superare per motori di piccola potenza. Ricorderemo in proposito che alle ferrovie della Valle di Lanzo sono da parecchi anni in servizio, comportandovisi in modo soddisfacente, dei motori della potenza oraria di 100 chiloWatt alla tensione di 2000 Volt, essendovi di 4000 Volt la tensione alla linea di contatto. Tali motori furono costruiti dal Tecnomasio Italiano Brown Boveri

Ritengono inoltre i costruttori elettromeccanici di potere mercè l'impiego di materiali di prima scelta e speciale accurata lavorazione raggiungere anche la tensione di 2500 Volt per le dinamo generatrici e per i motori di trazione a corrente continua anche assai potenti, sicchè costituendo le unità generatrici delle sottostazioni con due dinamo congiunte tra di esse in serie e le unità di trazione con due motori collegati pure tra di loro in serie, la tensione alla linea di contatto potrebbe essere elevata a 5000 Volt.

In verità la massima potenza dei singoli motori di trazione del sistema a corrente continua ad alta tensione non è mai ragguardevole, data la necessità d'impiegarne un buon numero per ogni locomotiva o automotrice sia per suddividere su di essi la tensione alla linea di contatto, sia per costituire un quantitativo di unità di trazione tale che variamente collegate tra di esse, possano fornire la gamma delle velocità fondamentali richieste dalle condizioni dell'esercizio. E invero i più potenti motori del materiale americano a corrente continua a 3000 Volt non porgono che la potenza oraria dell'ordine di 310 chiloWatt e appartengono a locomotive da 2500 chiloWatt, equipaggiate ciascuna con 8 motori da 1500 Volt. Altre locomotive sono equipaggiate con ben 12 motori di trazione. Aggiungasi che il numero dei motori di trazione occorrenti ad ogni locomotiva o automotrice può essere pure influenzato dallo sforzo di trazione che queste devono svolgere e cioè dal numero delle loro sale motrici Non sarà inopportuno di accennare che ben più potenti sono alcuni motori di trazione a corrente continua a bassa tensione. Ad esempio i motori di trazione a corrente continua a 650 Volt delle locomotive a tre assi accoppiati e due portanti della ferrovia varesina della rete statale hanno ognuno la potenza di 600 chiloWatt e cioè quasi doppia di quella testè ricordata dei motori a 1500 Volt.

***

Ciò premesso intorno alla possibilità di superare la tensione di 1500 Volt dei motori a corrente continua destinati alla grande trazione ed alla possibilità quindi di elevare di molto la tensione di 3000 Volt alla linea di contatto mercè l'impiego di unità di trazione costituite da due soli motori, possibilità favorita dalla circostanza fatta presente che la potenza di questi non è mai ragguardevole dobbiamo rilevare che la opportunità e la convenienza di una tale elevazione non sono riconosciute dalla generalità dei tecnici delle

strade ferrate. In effetti il Governo francese, dopo avere inviato all'estero, in Italia, Svizzera, Germania e Stati Uniti d'America, nel 1920, una Commissione costituita in gran parte da ingegneri delle principali ferrovie francesi per esaminarvi i più importanti impianti di trazione elettrica, in seguito al rapporto di questa commissione ed alle conclusioni di ulteriori indagini che fece espletare dall' Ufficio centrale degli studî del materiale delle strade ferrate francesi, stabilì che per tutte indistintamente le elettrificazioni delle ferrovie principali francesi si dovesse adottare il sistema a corrente continua ad alta tensione in uso nel Nord America, mantenendone la stessa tensione di 3000 Volt alla linea di contatto per le ferrovie a debole traffico, ma riducendola a 1500 Volt per le ferrovie di medio e forte traffico.

A questa decisione, che può sembrare a primo aspetto paradossale, si giunse in seguito all'esame in base alle condizioni delle reti principali delle strade ferrate della Francia, dell' influenza della tensione elettrica sul costo di primo impianto, di esercizio e di mantenimento delle sottostazioni di trasformazione, delle linee di contatto e dei relativi alimentatori, delle locomotive e delle automotrici, nonchè del costo dell'energia elettrica, ed in seguito inoltre a considerazioni favorevoli all'impiego della terza rotaia, incompatibile con la tensione di 3000 Volt ma compatibile invece abbastanza bene con quella di 1500 Volt, per le linee a forte traffico. La terza rotaia non fu però effettivamente adottata che dalla ferrovia Paris-Lyon-Méditerranée sulla linea Chambery-Modane, mentre invece le ferrovie Midi e Paris Orléans impiegarono la linea di contatto aerea. Le locomotive e le automotrici vennero equipaggiate con unità di trazione costituite ognuna ora da un solo motore da 1500 Volt, ed ora da due motori da 750 Volt uniti permanentemente in serie.

Anche il Belgio, l'Olanda, l'Inghilterra, la Cecoslovacchia e il Giappone si pronunciarono a favore della corrente continua alla tensione fondamentale di 1500 Volt alla linea di contatto. Mentre scriviamo queste righe viene iniziato l' esercizio della ferovia Great Indian Peninsula colla corrente continua a 1400 Volt.

Ma vi è di più: negli stessi Stati Uniti d' America, la culla della trazione a corrente continua a 3000 Volt alla linea di contatto, non si è compiuto in questi ultimi tempi che un solo impianto importante di elettrificazione a corrente continua ad alta tensione e questo alla tensione di 1500 Volt alla linea di contatto, con alimentazione a mezzo di conduttore aereo come alle ferrovie Midi e Paris-Orléans. E' degno di nota il fatto che nel Nord America dalla tensione di 2400 Volt dei primi impianti a trazione a corrente continua ad alta tensione del 1913, si sia passati alla tensione di 3000 Volt in quelli che si eseguirono dal 1915 al 1920, per ridiscendere a 1500 Volt negli impianti più recenti.

Tutte le altre elettrificazioni colà eseguite in questi ultimi tempi sono o del solito sistema a corrente continua a 650 Volt o del sistema monofase a commutazione a 11000 Volt alla linea di contatto e 25 cicli completi al secondo che già vi avevano ricevuto importanti applicazioni, o del sistema monofase-trifase con queste stesse caratteristiche della corrente di alimentazione alla linea di contatto, il quale pure vi aveva già avuto delle ragguardevoli applicazioni, o infine del sistema monofase continuo pure alimentato alla linea di contatto da corrente colle accennate caratteristiche.

Le elettrificazioni fatte in base al primo sistema non si riferiscono, è superfluo il notarlo, che a linee le quali benchè appartengano a reti principali abbisognano soltanto di treni non molto pesanti, assai frequenti e veloci. Quelle fatte in base ai due ultimi sistemi riguardano delle linee destinate in particolare al trasporto di carbone o di minerale direttamente dalle miniere, linee con forti pendenze e servite da pochissimi treni pesantissimi, i quali sia per l' ingente loro peso, sia per le forti ascese che debbono superare, richieggono ognuno potenze anche di 6000 e 9000 chiloWatt.

Tuttavia, pure prescindendo da esercizi ferroviari speciali che richieggono speciali soluzioni, se si considera che i sistemi di trazione elettrica in uso presso vari paesi vanno estendosi sempre più (a corrente continua a bassa tensione nel Nord America, monofase a commutazione nel Nord America, in Germania, in Austria, in Svizzera, negli Stati Scandinavi, trifase a bassa frequenza in Italia; monotrifase in America) mentre nuovi sistemi in uso altrove od originali vi vengono introdotti (a corrente continua a 1500 Volt in Francia, nel Belgio, in Olanda e in Inghilterra, e a 3000 Volt in Italia; trifase-continuo negli Stati Uniti d' America, trifase alla frequenza industriale in Italia) e se di più si considera che degli ingegneri ferroviari europei, recatisi testè in missione per prendere diretta conoscenza degli ultimi progressi conseguiti nel Nord America nel campo della trazione elettrica, riportarono l'impressione che quegli elettrotecnici ferroviari siano ora decisamente orientati verso il sistema monofase a commutazione e i suoi derivati, monotrifase e monofase continuo, alla tensione di 22000 Volt alla linea di contatto, risulta evidente che la tanto auspicata unificazione della trazione elettrica non sia attuabile non solo in un prossimo, ma neanche in un lontano avvenire.

La varietà dei sistemi in uso anche su ferrovie affini per tracciato e per traffico è da attribuirsi in parte a differenze nelle modalità dell'esercizio ferroviario, in parte a preferenze regionali e nazionali, in parte all' intendimento di non abbandonare dei sistemi che fanno abbastanza buona prova, in parte a influenze capitalistiche e industriali e in parte infine alla incessante ricerca del meglio.

Verosimilmente il bisogno dell'unificazione dei sistemi di trazione elettrica non si farà fortemente sentire e non si imporrà se non quando le elettrificazioni saranno assai estese e le linee elett[illegible]ficate con differenti sistemi non costituiranno più dei gruppi isol[illegible] ma confineranno fra di esse.

* * *

Non dobbiamo tardare più oltre a rilevare che gli impianti delle sottostazioni di trasformazione dei sistemi a corrente continua sia a bassa che ad alta tensione possono essere semplificati e resi meno costosi mediante i raddrizzatori statici a vapore di mercurio che ricevettero da qualche anno degli importanti perfezionamenti e che sono oramai adattabili a qualunque potenza e a qualunque frequenza dell' energia alternativa ricevuta, come pure a qualunque tensione dell' energia continua restituita che possono occorrere nella trazione.

Applicati da prima alle tramvie e alle ferrovie secondarie non tardarono a estendersi alle ferrovie principali specialmente a quelle francesi e olandesi elettrificate con la corrente continua a 1500 Volt alla linea di contatto. In Italia ve ne sono negli impianti a corrente continua a 650 Volt della linea Napoli Villa Literno e in quelli a 3000 Volt della linea Benevento - Foggia. Questi raddrizzatori statici al pari di quelli rotanti richieggono il sussidio di trasformatori statici riduttori della tensione della corrente alternativa assorbita, dovendo il valore di questa tensione essere in determinato rapporto con quello della tensione della corrente continua erogata.

I raddrizzatori statici sono meno ingombranti, non abbisognano di fondazioni nè di speciale sorveglianza, sono suscettibili di alti rendimenti poco variabili col carico, rendimenti che crescono con la tensione e a 1500 Volt raggiungono circa il 96 % a pieno carico e circa il 94 % a un quarto di carico; il loro fattore di potenza è uguale a circa 0,95; la loro tensione non subisce notevoli oscillazioni col variare del carico, sopportano con lo stesso rendimento di circa il 96 % dei notevoli sovraccarichi, anche del 50 %. Infine essi convengono in modo particolare all' equipaggiamento delle sottostazioni di trasformazione completamente automatiche, le quali, come è noto, presentano il vantaggio di non entrare in azione se non quando la richiesta di energia occorrente ai treni lo esiga e di divenire inattive non sì tosto il bisogno cessi, procurando così delle sensibili riduzioni nelle spese di personale e di energia. (La più recente elettrificazione ferroviaria a 1500 Volt, quella delle ferrovie dello Stato olandese, comprende 7 sottostazioni di trasformazione tutte completamente automatiche ed equipaggiate coi raddrizzatori a vapore di mercurio).

Per contro i raddrizzatori a vapore di mercurio non presentano il vantaggio dei trasformatori meccanici rotanti, in particolare dei gruppi motore sincrono-dinamo, di migliorare il fattore di potenza nei circuiti primari di trasmissione, nè quello di essere reversibili e di permettere così in ogni caso la ricuperazione dell' energia resa disponibile dai treni durante le discese e i rallentamenti, sia che questi precedano o non precedano gli arresti. (Della ricuperazione dell' energia in generale discorreremo tra breve). Inoltre a causa della ondulazione della corrente da essi erogata possono produrre delle perturbazioni nei circuiti telegrafici, telefonici e di segnalazione, ad evitare le quali occorrono speciali provvedimenti.

Per non rinunciare a tale ricuperazione i raddrizzatori a vapore di mercurio possono essere impiegati in unione a raddrizzatori meccanici rotanti, destinando questi apparecchi quali riserve di quelli, coi quali si disporranno in parallelo, per l'alimentazione della linea di contatto e utilizzandoli in sostituzione di quelli come trasformatori dell' energia continua proveniente dai motori di trazione operanti come generatori in energia alternativa da fornire alle linee primarie. Funzionando a vuoto per essere in condizioni di prontamente sostituire i raddrizzatori statici come pure di ricevere l' energia ricuperata, i trasformatori rotanti servirebbero a migliorare il fattore di potenza sulle line primarie. Negli impianti delle ferrovie francesi

del mezzogiorno invece si alternano delle sottostazioni di trasformazione statiche con delle sottostazioni rotanti (Vedremo in seguito se l'impiego promiscuo di raddrizzatori statici e di trasformatori rotanti sia sempre conveniente.)

Incessanti studi e ricerche si stanno facendo per rendere reversibili i raddrizzatori a vapore di mercurio nè è da escludersi che possano essere coronati da successo, dato che la conduttività unilaterale di tali apparecchi non implica menomamente la loro irreversibilità. Se ciò avvenisse potrebbero essere modificate le conseguenze a cui si giunse in Francia ed altrove nei confronti tra la trazione a corrente continua a 3000 Volt e quella a 1500 Volt ai conduttori di contatto e che fecero prediligere quest'ultima.

Aggiungeremo infine che gruppi di trasformatori statici e raddrizzatori a vapore di mercurio vennero pure esperimentati a bordo di locomotive equipaggiate con motori a corrente continua al fine di abbassarne la tensione e rendere continue le correnti monofasi ad alta tensione provenienti dalle linee di contatto per l'alimentazione di tali motori. Si mirava con ciò a sostituire alle sottostazioni fisse di conversione delle sottostazioni ambulanti sulle locomotive o automotrici da alimentare. Ma l'esperienza dimostrò che i detti raddrizzatori, nell'attuale loro costruzione non sono atti a funzionare convenientemente allorchè sono soggetti agli urti ed alle vibrazioni che loro vengono impressi dalle locomotive.

Ing. P. Verole

Il calcolo dell' induttanza delle linee a bassa tensione per forni elettrici

1 — Le linee destinate a portare fortissime intensità di corrente, come sono ad es. quelle richieste dai forni elettrici industriali ad arco per la fusione dell'acciaio, vengono, come è noto, realizzate con diverse barre di rame nudo (bandelle), tutte della stessa sezione molto piatta, messe in parallelo e affacciate le une alle altre e ciò per la facilità di costruzione di esse, per il facile raffreddamento, per diminuire lo skinefect e per ridurre il coefficiente di auto-induzione.

Allo scopo di determinare analiticamente l'induttanza di dette linee, generalmente percorse da correnti alternate trifasi, incominciamo a calcolare il coefficiente di mutua induzione fra due qualunque delle bandelle.

Supponiamo nel modo più generale che due bandelle parallele di lunghezza l, ognuna con una sezione di altezza a, e spessore b, siano situate come è indicato nella fig. 1, dove δ è la distanza fra gli assi A B, A' B' delle due sezioni.

È noto intanto che il coefficiente di mutua induzione fra due fili paralleli sottilissimi di lunghezza l, posti alla distanza d, quando d sia molto piccolo in confronto di l, è dato da

$$M = 2\,l\left[\log\frac{2\,l}{d} - 1\right] \tag{1}$$

Per avere perciò il coefficiente di mutua induzione delle due bandelle considerate dovremo sostituire nella (1) in luogo di log d il suo valor medio esteso a tutte le coppie di punti P, Q delle due sezioni.

Poichè lo spessore b è generalmente molto piccolo in confronto dell'altezza a e della distanza δ, con sufficiente approssimazione basta estendere quel valor medio a tutte le coppie di punti P, Q degli assi A B, A' B' delle due sezioni.

Ora colle notazioni della fig. 1 risulta $PQ = d = \sqrt{\delta^2 + (y-x)^2}$ e quindi $\log d = \frac{1}{2}\left[\delta^2 + (y-x)^2\right]$ Perciò indicato con μ il valor medio di detto logaritmo esteso a tutte le coppie di punti P, Q degli assi A B, A' B', avremo.

$$\mu = \frac{1}{a^2}\int_s^{s+a} dy \int_0^a \log d.\, dx = \frac{1}{2\,a^2}\int_s^{s+a} dy \int_0^a \log\left[\delta^2 + (y-x)^2\right] dx\,;$$

ossia, effettuata la doppia integrazione,

$$\mu = \frac{1}{2\,a^2}\left\{-3\,a^2 + \left(\delta^2 - s^2\right)\log\left(\delta^2 + s^2\right) - \frac{1}{2}\left[\delta^2 - (s+a)^2\right]\log\left[\delta^2 + (s+a)^2\right] - \frac{1}{2}\left[\delta^2 - (s-a)^2\right] \times \log\left[\delta^2 + (s-a)^2\right] - 4\,\delta\,s\,\arctan\frac{s}{\delta} + 2\,\delta\,(s+a) \times \arctan\frac{s+a}{\delta} + 2\,\delta\,(s-a)\arctan\frac{s-a}{\delta}\right\} \tag{2}$$

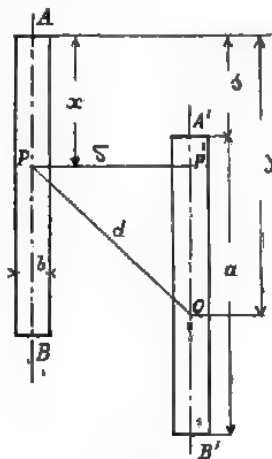



Figura 1

I casi pratici più notevoli sono quello in cui le bandelle sono affacciate di piatto ($s = o$), e quello in cui sono affacciate di costa ($\delta = o$).

Per $s = o$, ossia per bandelle affacciate di piatto, la (2) porge:

$$\mu = \frac{1}{2\,a^2}\left\{-3\,a^2 + 2\,\delta^2 \log\delta - \left(\delta^2 - a^2\right) \times \log\left(\delta^2 + a^2\right) + 4\,\delta\,a\,\arctan\frac{a}{\delta}\right\} \tag{3}$$

ovvero

$$\mu = -\frac{3}{2} + \log\delta + \frac{1}{2}\left(1 - \frac{\delta^2}{a^2}\right)\log\left(1 + \frac{a^2}{\delta^2}\right) + \frac{2\,\delta}{a}\arctan\frac{a}{\delta} \tag{4}$$

e quindi sostituendo nella (1) in luogo di log d il valore (4) di μ, risulta

$$M = 2\,l\left[\log 2\,l - \mu - 1\right] = 2\,l\left[\log\frac{2\,l}{\delta} - \frac{1}{2}\left(1 - \frac{\delta^2}{a^2}\right)\log\left(1 + \frac{a^2}{\delta^2}\right) - \frac{2\,\delta}{a}\arctan\frac{a}{\delta} + \frac{1}{2}\right].$$

e posto

$$K = \left(1 - \frac{\delta^2}{a^2}\right)\log\left(1 + \frac{a^2}{\delta^2}\right) + \frac{2\,\delta}{a}\arctan\frac{a}{\delta} - \frac{1}{2}$$

si ha infine

$$M = 2\,l\left[\log\frac{2\,l}{\delta} - K\right] \tag{5}$$

analoga alla (1), dove K è un'espressione numerica funzione del rapporto $\frac{a}{\delta}$. Per i valori pratici di detto rapporto variabili da 10 a 0,1 sono stati calcolati quelli di K e riportati nella seguente tabella

$\frac{a}{\delta}$ = 10, 9,5 9, 8,5, 8; 7,5; 7;

K =	2,07809,	2,04043;	2,00062;	1,95925	1,91616;	1,87125;	1,82488;
$\frac{a}{\delta}$ =	6,5,	6;	5,5	5;	4,5;	4;	3,5
K =	1,77525;	1 72383,	1,67417;	1,61322;	1,55368;	1,49095;	1,42507,
$\frac{a}{\delta}$ =	3;	2,5;	2;	1,5;	1;	0,9	0,8
K =	1,35604;	1,28492;	1,21065;	1,18776;	1,07079;	1,05886;	1,04769;
$\frac{a}{\delta}$ =	0,7;	0,6;	0,5;	0,4;	0,3;	0,2;	0,1.
K =	1,03738;	1,02991;	1,01984;	1,01286;	1,00780;	1,00329;	1,00061.

Per valori di $\frac{a}{\delta}$ compresi fra quelli riportati i corrispondenti di K possono ottenersi per interpolazione.

Al limite per $\delta = o$, ossia per bandelle affacciate di costa, dalla (2) si ricava ora:

$$\mu = -\frac{3}{2}+\log s+\frac{1}{2}\left\{\left(1+\frac{s}{a}\right)^2\log\left(1+\frac{a}{s}\right)+\left(1-\frac{s}{a}\right)^2\log\left(1-\frac{a}{s}\right)\right\} \tag{6}$$

e perciò

$$M=2l\left[\log\frac{2l}{s}-\frac{1}{2}\left\{\left(1+\frac{s}{a}\right)^2\log\left(1+\frac{a}{s}\right)+\left(1-\frac{s}{a}\right)^2\log\left(1-\frac{a}{s}\right)-1\right\}\right] \tag{7}$$

ossia, posto $K_1 = \frac{1}{2}\left\{\left(1+\frac{s}{a}\right)^2\log\left(1+\frac{a}{s}\right)+\left(1-\frac{s}{a}\right)^2\log\left(1-\frac{a}{s}\right)-1\right\}$,

$$M = 2l\left[\log\frac{2l}{s}-K_1\right], \tag{8}$$

dove ancora K_1 è un valore numerico funzione del rapporto $\frac{a}{s}$.

Praticamente $\frac{a}{s}$ varia da 0, 1 ÷ 1 e perciò per valori compresi entro questi limiti è stata calcolata la tabella:

$\frac{a}{s}$ =	0,1,	0,15;	0,20;	0,25.	0.30,	0,35;	0,40,
K_1 =	0,99917;	0,99804;	0,99664;	0,99469.	0,99234;	0,9895,	0,98619,
$\frac{a}{s}$ =	0,45,	0,50,	0,55,	0,60,	0,65,	0.70	
K_1 =	0,98232,	0,97804	0,97309,	0,96749;	0,961274	0,95424;	
$\frac{a}{s}$ =	0,75,	0,80,	0,85;	0,90;	0,95;	1.	
K_1 =	0,94639,	0,93754;	0,92754,	0,91606;	0,90278;	0,8863.	

In ogni modo le formule riportate permettono di calcolare con sufficiente approssimazione il coefficiente di mutua induzione M di due bandelle parallele comunque disposte.

2 — Osserviamo ora che la (1), quando in luogo di log d si pone il valor medio del logaritmo della distanza di tutte le coppie di punti di una data sezione, porge ancora, come è noto, il coefficiente di autoinduzione L di un conduttore che ha quella sezione.

Nel caso di una bandella a sezione rettangolare di altezza a e spessore b, scelte due linee di punti AB, A'B' nella direzione dell'asse maggiore (fig. 2), alla distanza generica $\delta = \eta - \xi$, il valor medio del logaritmo della distanza di tutte le coppie di punti P, Q di queste due linee è evidentemente espresso dalla (3).

Figura 2

Dovendo quindi estendere il valor medio di detto logaritmo a tutte le coppie di punti della sezione, basta in essa porre $\delta = \eta - \xi$, integrare due volte, prima rispetto a η e poi rispetto a ξ, dal valore zero al valore b ed infine dividere per b^2. Effettuata l'integrazione e le riduzioni il valor medio richiesto risulta dato dall'espressione:

$$\mu_1 = \frac{1}{2a^2b^2}\left[-\frac{25}{6}a^2b^2-\frac{1}{6}(a^4-6a^2b^2+b^4)\times\log(a^2+b^2)+\frac{1}{3}(a^4\log a+b^4\log b)+\frac{4}{3}ab\times\left(a^2\arctan\frac{b}{a}+b^2\arctan\frac{a}{b}\right)\right];$$

ossia, dopo facili trasformazioni,

$$\mu_1 = -\frac{3}{2}+\log(a+b)+\left\{-\frac{7}{12}+\frac{1}{2}\log\times\left[1-\frac{2ab}{(a+b)^2}\right]-\frac{1}{12}\left[\frac{a^2}{b^2}\log\left(1+\frac{b^2}{a^2}\right)+\frac{b^2}{a^2}\times\log\left(1+\frac{a^2}{b^2}\right)\right]+\frac{2}{3}\left[\frac{a}{b}\arctan\frac{b}{a}+\frac{b}{a}\times\arctan\frac{a}{b}\right]\right\} \tag{10}$$

E posta la quantità numerica tra parentesi storte $\{\ \} = \alpha$, e fatta quindi la sostituzione nella (1), si ha:

$$L = 2l\left[\log\frac{2l}{a+b}+\frac{1}{2}-\alpha\right] \tag{11}$$

Quando il rapporto $\frac{b}{a}$ tende a zero, α tende anche a zero e perciò per bandelle molto piatte, con sufficiente approssimazione si può ritenere:

$$L = 2l\left[\log\frac{2l}{a+b}+\frac{1}{2}\right] \tag{12}$$

che è l'espressione del coefficiente di autoinduzione di un conduttore a sezione rettangolare di lati a, b, data dai trattati di Elettrotecnica.

Il rapporto $\frac{b}{a}$ può variare praticamente da 0,04 ÷ 0,1 e perciò nella seguente tabella sono stati calcolati i valori di α per diversi valori di $\frac{b}{a}$ compresi entro quei limiti:

$\frac{b}{a}$	0,04;	0,05;	0,06;	0,07;	0,08;	0,09;	0,1.
α =	0,07626;	0,07648;	0,07661;	0,07677;	0,07690;	0,07688;	0,07660.

3 — Nelle formule riportate affinchè i valori di M e di L siano espressi in henry, quando le lunghezze siano espresse in metri, è necessario evidentemente moltiplicare i secondi membri per 10^{-7}.

Esse ci permettono così di calcolare l'induttanza per ognuna delle fasi di una linea trifase per forni elettrici, costituita di tante bandelle in parallelo di sezione rettangolare molto piatta e per qualsiasi disposizione di esse.

Figura 3

Se ad es. una linea è formata di quattro bandelle per fase, disposte in sezione come è indicato schematicamente nella fig. 3, dove a_1, a_2, a_3, a_4 sono quelle della prima fase, b_1, b_2, b_3, b_4, quelle della seconda e c_1, c_2, c_3, c_4, quelle della terza, indicando con $M_{rs} = M_{sr}$ il coefficiente di mutua induzione fra due bandelle di posto r, s, e osservando che

per r s è M_{rr} L, coefficiente di autoinduzione di una bandella, l'induttanza di una fase sarà evidentemente la media delle induttanze delle bandelle di cui è composta quella fase. Avremo perciò come valori L_I, L_{II}, L_{III} delle induttanze delle tre fasi

$$L_I = \frac{1}{4}\left[\sum_{1,4}^{i,j} M_{a_i a_j} - \frac{1}{2}\left(\sum_{1,4}^{i,j} M_{a_i b_j} + \sum_{1,4}^{i,j} M_{a_i c_j}\right)\right]$$

$$L_{II} = \frac{1}{4}\left[\sum_{1,4}^{i,j} M_{b_i b_j} - \frac{1}{2}\left(\sum_{1,4}^{i,j} M_{b_i a_j} + \sum_{1,4}^{i,j} M_{b_i c_j}\right)\right] \qquad (13$$

$$L_{III} = \frac{1}{4}\left[\sum_{1,4}^{i,j} M_{c_i c_j} - \frac{1}{2}\left(\sum_{1,4}^{i,j} M_{c_i a_j} + \sum_{1,4}^{i,j} M_{c_i b_j}\right)\right]$$

La disposizione accennata si riscontra però raramente e quasi sempre, allo scopo di rendere piccola la reattanza della linea ed alto il fattore di potenza; si adottano dei trasformatori col secondario aperto, dimodochè si fanno uscire da esso e si prolungano fino in prossimità del forno, dove vien chiuso il centro stella, e entrate e le uscite delle diverse vie in parallelo delle spire secondarie, avendosi così affacciata ad ogni bandella della linea quella di polarità opposta percorsa da corrente di senso contrario.

$a_1\ a'_1\ a_2\ a'_2\ a_3\ a'_3\ a_4\ a'_4\ b'_1\ b_1\ b'_2\ b_2\ b'_3\ b_3\ b'_4\ b_4\ c_1\ c'_1\ c_2\ c'_2\ c_3\ c'_3\ c_4\ c'_4$

I II III

Figura 4

La disposizione per l'esempio in questione è indicata schematicamente nella fig. 4, dove la fase centrale è invertita rispetto alle estreme, dipendentemente dalla costruzione a mantello del nucleo del trasformatore. In tal caso le induttanze delle tre fasi saranno espresse dalle formule:

$$L_I = \frac{1}{4}\left\{\sum_{1,4}^{i,j}\left(M_{a_i a_j} - M_{a_i a'_j}\right) - \frac{1}{2}\left[\sum_{1,4}^{i,j}\left(M_{a_i b_j} - M_{a_i b'_j}\right) + \sum_{1,4}^{i,j}\left(M_{a_i c_j} - M_{a_i c'_j}\right)\right]\right\}$$

$$L_{II} = \frac{1}{4}\left\{\sum_{1,4}^{i,j}\left(M_{b_i b_j} - M_{b_i b'_j}\right) - \frac{1}{2}\left[\sum_{1,4}^{i,j}\left(M_{b_i a_j} - M_{b_i a'_j}\right) + \sum_{1,4}^{i,j}\left(M_{b_i c_j} - M_{b_i c'_j}\right)\right]\right\}$$

$$L_{III} = \frac{1}{4}\left\{\sum_{1,4}^{i,j}\left(M_{c_i c_j} - M_{c_i c'_j}\right) - \frac{1}{2}\left[\sum_{1,4}^{i,j}\left(M_{c_i a_j} - M_{c_i a'_j}\right) + \sum_{1,4}^{i,j}\left(M_{c_i b_j} - M_{c_i b'_j}\right)\right]\right\}$$

Alcune volte per economia di rame e per conseguire una buona compensazione dei flussi si sopprimono i conduttori di ritorno, si chiude il centro stella entro o immediatamente fuori del trasformatore e si intercalano quindi le fasi in modo da avere la successione $a_1, b_1, c_1, \ldots a_2, b_2, c_2, \ldots a_3, b_3, c_3, \ldots$

$a_1\ b_1\ c_1\ a_2\ b_2\ c_2\ a_3\ b_3\ c_3\ a_4\ b_4\ c_4$

Figura 5

Per l'esempio riportato si ha in tal caso la disposizione indicata schematicamente in fig. 5 e le induttanze delle tre fasi saranno espresse ancora dalle formule (13)

Torino, Agosto 1928.

Ing. Cataldo Agostinelli
dell'Acciaierie Fiat

Premio "Giuseppe Colombo,,

1. - Ad onorare la memoria del senatore ing. Giuseppe Colombo, e coi fondi raccolti dal Comitato costituitosi in Milano dalla sua morte, è istituito presso la Fondazione Politecnica Italiana un *Premio Triennale Giuseppe Colombo*, consistente in una somma di denaro non superiore a L. 50.000 (Cinquantamila) e destinato all'italiano o agli italiani che durante il triennio si siano dimostrati più benemeriti del progresso scientifico o pratico nel campo dell'ingegneria in genere.

Il premio può anche essere assegnato ad Enti morali, Scuole, Laboratori Tecnico-Scientifici, Istituti di alta coltura, Società Industriali e Commerciali, Comitati ed Associazioni.

2. - Coloro che intendono concorrere al premio devono far pervenire entro il 31 Dicembre 1929 la loro domanda al Consiglio Direttivo della Fondazione Politecnica, Milano, Foro Bonaparte 31. La domanda deve essere corredata di tutti gli scritti e documenti necessari ad illustrarla, ciascuno in cinque esemplari e senza obbligo di restituzione ai concorrenti.

3. - La Commissione per l'assegnazione del premio è composta di cinque membri, designati uno per ciascuno dai seguenti enti, e per essi dai relativi Consigli direttivi:

R. Scuola di Ingegneria di Milano,
Fondazione Politecnica Italiana,
R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere,
Credito Italiano;
Società Generale Italiana Edison di Elettricità.

4. - La Commissione elegge tra i propri membri un Presidente ed un Segretario relatore; essa delibera a maggioranza di voti.

La Commissione è investita delle più ampie facoltà per adempiere al mandato affidatole. Essa può non assegnare il premio, od anche assegnare una parte soltanto della somma di lire cinquantamila, o dividere tale somma tra più concorrenti.

Può anche prendere in esame l'opera di enti o di persone che non abbiano concorso al premio, quando si tratti di opera veramente eccezionale e meritoria. In questo caso particolare le conclusioni della Commissione danno diritto al premio quando vengano ratificate dal Consiglio della Fondazione Politecnica Italiana.

In ogni caso per l'assegnazione del premio integrale di Lire 50.000 (Cinquantamila), occorre il voto unanime dei cinque Commissari, per l'assegnazione del premio ridotto occorre il voto favorevole di almeno tre Commissari, ma ogni voto contrario, come ogni astensione, importa la diminuzione di L. 10.000 (diecimila) nel premio integrale.

5. - Il giudizio della Commissione deve essere pronunziato e comunicato al Consiglio della Fondazione Politecnica Italiana non oltre il 30 Settembre 1930.

Tale giudizio è definitivo e inoppugnabile; esso obbliga tanto la Fondazione Politecnica Italiana quanto i concorrenti, salvo quanto particolarmente disposto dall'articolo precedente.

6. - La proclamazione dei risultati spetta al Consiglio della Fondazione Politecnica Italiana, il quale provvederà al pagamento delle somme assegnate dalla Commissione, senza decorrenza di interessi, entro un mese dalla pronunzia del giudizio da parte della Commissione.

La Radio - Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 30 Aprile 1929

Ancora del servizio radiofonico nazionale

Le stazioni ultra potenti di Santa Palumba e di Post-Stoccolma - La Stazione di Cecchignola

Nel numero scorso abbiamo già parlato di quello che si sta facendo attualmente nel nostro Paese per migliorare l' organizzazione del servizio radiofonico, ed a questo proposito abbiamo dato sommarie notizie dell' impianto della nuova stazione trasmittente di radiocomunicazioni circolari che è in costruzione nei pressi di Roma. Possiamo oggi aggiungere che tale stazione ultrapotente sorgerà presso la strada ferrata che conduce ad Anzio a 28 chilometri dalla capitale, in località *Santa Palumba*, che sarà poi il nome che prenderà la detta stazione. La quale, come sappiamo, è stata fornita dalla *Radio Corporation* di New-York, la quale è una delle principali case costruttrici americane che, per importanza tecnica e per la sua potenza finanziaria, cerca di conquistare i mercati internazionali.

Per il modo col quale tale ordinazione fu passata alla *Radio Corporation* di New-York ci sarebbe qualche aneddoto da raccontare, ma tutto ciò, non interessando i tecnici nostri lettori, saltiamo a piè pari.

Sulla efficacia di questo nuovo e costoso impianto, per quello che poteva riguardare la organizzazione dei servizi radiofonici nazionali *interni* già esprimemmo i nostri dubbi, data la notevole potenza in areo di ben 50 kw, che nessun altra stazione trasmittente aveva giammai raggiunto. Questa alta potenza in aereo avrà per effetto che la voce della Nazione potrà arrivare potente e chiara nei più lontani lidi, ma questo sentimentale orgoglio sarà pagato con la rovina della ricezione nel territorio del nostro Paese, giacchè, come si ebbe a dire nel passato numero, se l' onda di cielo se ne va... su quella di terra non c' è da fare un serio affidamento.

***

Non si facciano dunque illusioni i radiocultori o radioamatori nazionali; con l' attivazione della nuova stazione ultrapotente di *Santa Palumba* non c' è nulla per loro. Potranno essi avere la consolazione di sapere che la nostra voce sarà sentita all' estero; ma nulla, proprio nulla di più.

Avremmo potuto vantarci di possedere nel nostro Paese il primato della più potente stazione del mondo, se, per disdetta, non si fosse svegliato il Governo svedese per ordinare alla *Marconi Wireless* una stazione ad onde medie la quale dovrà sorgere a *Post-Stoccolma* ed avere una potenza di aereo di 60 kw e cioè 10 kw superiore a quella di *Santa Palumba*. Il destino non ci ha voluto dare neanche la soddisfazione di questo primato, dimodochè, sulla miglioria del servizio radiofonico nazionale, la stazione fornitaci dalla *Radio Corporation* non influirà un ette.

Alle prime nostre osservazioni sulla inefficacia della nuova stazione di *Santa Palumba* sulla organizzazione interna del servizio radiofonico, ha creduto bene di rispondere un comunicato pubblicato dalla stampa quotidiana e col quale viene lanciata la notizia che, a complemento del servizio radiofonico che sarà disimpegnato dalla stazione di 50 kw ad *onda lunga*, verrà effettuato un altro servizio coll' impianto di un' altra potente stazione che sorgerà a *Cecchignola* a 23 chilometri da Roma ad *onde corte*, quest' ultima stazione avendo una potenza in aereo di 12 o 15 kw per onde inferiori nientemeno a 50 metri.

Con tutta questa grazia di Dio, che cosa c' è mai da lamentarsi? Vogliamo farci sentire all'Estero ed abbiamo le onde lunghe, vogliamo ascoltare quello che avviene nel territorio nazionale ed abbiamo le onde corte; quindi va tutto bene e possiamo dormire fra due guanciali. Tantochè i radioamatori esulteranno senza dubbio a tali notizie rilevando con giubilo che si procura, in tutti i modi, di dar loro le maggiori soddisfazioni possibili Ma, ahimè, non è colpa nostra se le considerazioni che si possono fare sugli effetti del nuovo provvedimento sono tali da togliere ai radioamatori fin d' adesso ogni speranza nelle ricezioni future.

Caro radioamatore, non rallegrarti troppo; al tuo giubilo potrebbero tener dietro nuove ed amare delusioni. Se la stazione di Roma di grande potenza a onde lunghe non risolve il problema, quella a onde corte lo risolve ancora meno. Prima di accingerti all' acquisto di un nuovo ricevitore adatto allo scopo procura di far tesoro dell' esperienza altrui (fanatici intanto se ne trovano sempre) e ti accorgerai che il nostro consiglio è per lo meno inspirato a un nobile principio di economia.

Vediamo un poco che cosa succede con le onde corte.

Queste benedettissime onde, il cui impiego può in molti casi riuscire veramente prezioso, fanno anche loro dei brutti scherzi e non c' è quindi troppo da fidarsi di esse.

Come si sa, le onde corte rasentano la superficie terrestre per un centinaio di chilometri (quanto basta per soddisfare un numero di ascoltatori che di poco supera il numero degli ascoltatori locali) e se ne volano al cielo per farsi riudire parecchio più in là, vogliamo dire a una distanza che secondo le circostanze può variare da settecento a mille chilometri. La ragione?

Contentiamoci del nome col quale i tecnici inglesi hanno battezzato il fenomeno. È uno « *skip effect* » essi dicono; le onde corte compiono cioè un salto (potrebbe dirsi gigantesco se lo paragoniamo alle dimensioni dei salti normali che siamo abituati a misurare) e non ci preoccupiamo di darne la teoria, la quale potrebbe essere altrettanto incerta e discutibile come lo sono in generale tutte le teorie fino ad ora formulate sull' interessante fenomeno.

Rimane il fatto provato, certo, inoppugnabile che a qualsiasi distanza compresa presso a poco tra i cento ed i sette od ottocento chilometri le onde corte non si fanno sentire. E allora? Pare un destino, ma ***la nuova stazione di Roma a grande potenza a onde corte non sarà udita nella maggior parte del territorio nazionale.***

È apprezzabilissimo il fatto che anche essa costituirà una eco sicura della patria lontana in qualsiasi parte del mondo e che importanti motivi di espansione all'estero possono rendere utilissimo, anzi prezioso il nuovo servizio radiofonico a onde corte, ma il problema della radiodiffusione in Italia, che è appunto quello che si vorrebbe risolvere, rimane tale e quale esso si presenta tuttora, con i suoi quesiti formidabili che vanno studiati da un punto di vista alquanto diverso.

***

Nell'articolo da noi pubblicato nello scorso numero abbiamo già messo in evidenza che la potenza di una stazione radiofonica trasmittente costituisce un fattore di importanza assai relativa per quanto riguarda la possibilità della ricezione nei vari punti del territorio nazionale: per la sua forma, per la natura del sottosuolo ed, infine (per molti altri elementi che sono ancora rimasti sconosciuti) nel nostro Paese la propagazione delle onde generate dalle locali stazioni è particolarmente avversata, mentre esse esulano con tanta facilità negli altri paesi ed il problema delle radiodiffusioni deve quindi andare studiato con particolari criteri.

La lunghezza d'onda nel caso nostro è poi un altro fattore che conta ancora meno perchè sta di fatto che le onde, siano lunghe siano brevi, sorvolano per così dire la maggior parte del nostro territorio, così da non poter essere captate che da ricevitori locali o da punti fuori della nostra Penisola.

Ripetiamo ancora una volta che non è nostro compito cercare i rimedi.

Noi ci limitiamo soltanto a richiamare l'attenzione di coloro ai quali è affidata l'organizzazione tecnica del servizio di radiodiffusione perchè provvedano, con mezzi acconci, a risolvere un problema, le cui difficoltà non potranno essere certamente superate dalle installazioni progettate ed in corso di attuazione.

S. O. S.

Le cellule fotoelettriche Fournier

Le cellule Fournier, costruite dalla Società francese CEMA, (1) sono resistenze che variano sotto l'azione delle radiazioni la cui lunghezza d'onda è compresa fra 0,5 e 1,3 μ, e si presentano in forma di globi di vetro, da cui è stata estratta l'aria, e che contengono un disco di quarzo mantenuto fra due elettrodi di alluminio. Sul quarzo è disteso lo strato sensibile, formato da un deposito cristallino, la cui composizione è tenuta segreta. Il contatto fra lo strato sensibile e gli elettrodi è mantenuto da pezzi di piombo puro. La resistenza di queste cellule nell'oscurità è dell'ordine di 100 megaohm.

Sulle proprietà di queste cellule è stato pubblicato un interessante studio dall'ing. R. Dubois, dal quale togliamo le seguenti notizie.

Il fenomeno fondamentale, comune alle altre specie di cellule fotoelettriche, è la diminuzione di resistenza sotto l'azione della luce; in queste non vi è affatto ritardo fra l'azione della luce e il cominciamento della diminuzione; ma però questa diminuzione continua tempo assai lungo dopo il ritorno all'oscurità.

(1) Constructions électromagnetiques d'Asnières.

Nemmeno conservata nell'oscurità la resistenza ha un valore definito, perchè questo dipende dalla corrente che ha attraversato la cellula. Non è quindi applicabile la legge di ohm, nemmeno in un dato istante: l'aumento di i in funzione di e è assai più rapido della semplice proporzionalità.

Sui valori di i ha influenza la durata dell'applicazione della tensione, e la curva $i = f(t)$ a tensione costante nell'oscurità, ha un andamento parabolico.

È stato poi approvato che la diminuzione di resistenza dovuta al passaggio della corrente in un dato senso, per quanto grande possa essere, non modifica apprezzabilmente la resistenza per la corrente diretta in senso opposto, come se le traettorie delle correnti nei due sensi fossero affatto diverse.

La diminuzione della resistenza dovuta al passaggio della corrente sparisce lentamente con una legge probabilmente esponenziale, e occorrono molte ore per ravvicinarsi al valore iniziale: è ciò che costituisce quello che può chiamarsi stanchezza elettrica, dovuta a una profonda modificazione reversibile della materia di cui è formato lo strato sensibile. Questo fatto complica molto lo studio dell'azione della luce, perchè non si può considerare la conducibilità come semplice funzione dell'illuminazione.

Esperienze eseguite facendo variare l'intensità della illuminazione, sia variando la distanza fra la cellula e la sorgente luminosa, sia adoperando uno schermo di apertura regolabile, hanno mostrato che con sufficiente approssimazione le variazioni fotometriche della corrente sono della forma $\Delta i = K \sqrt{E}$, (ove K è una costante che dipende dalla tensione applicata alla cellula, ed E rappresenta l'intensità della illuminazione.

Quanto alla sensibilità, è stato trovato che mentre per una cellula molto sensibile al potassio, un flusso luminoso di 10^{-4} lumen dà una corrente di 0,0006 microampere, per una tensione applicata di 150 volt, una cellula Fournier dà invece, con soli 6 volt, la corrente di 1,5 microampere. La sensibilità di queste cellule è quindi circa 2000 volt maggiore di quelle al potassio. E poichè la sensibilità della cellula al potassio è proporzionale ad E, mentre quella delle cellule Fournier varia come $\sqrt{E}$, queste ultime guadagnano ancora in sensibilità per le deboli illuminazioni.

Altri fatti notevoli che presentano queste cellule sono la diminuzione durevole di resistenza per esposizione alla luce bianca; cioè per radiazioni di lunghezza d'onda inferiore a 0,7 μ l'aumento di conducibilità dura più di 6 mesi. Invece la luce di λ 0,7 μ non produce effetti residui, di modo che per le radiazioni infrarosse tali cellule possono essere esposte a illuminazioni anche molto intense senza apprezzabile variazione della loro resistenza nell'oscurità. Ciò è stato dimostrato filtrando la luce bianca con un vetro (vetro al manganese) di 2 mm di spessore, che arresta ogni radiazione visibile.

Studiando l'influenza della lunghezza d'onda, per confronto con un ricevitore non selettivo, il Fournier trovò che le sue cellule hanno un massimo di sensibilità per $\lambda = 1\ \mu$, con una diminuzione rapida fino a $\lambda = 1{,}3\ \mu$, mentre la diminuzione è più lenta verso le radiazioni visibili fino a $\lambda = 0{,}6\ \mu$. Ma successive misure del Dubois mostrano che l'azione della luce non si arresta a $\lambda = 0{,}6\ \mu$; perchè adoperando mezzi più sensibili di misura, tali cellule reagiscono anche ai raggi ultravioletti. Queste cellule presentano la proprietà speciale di reagire in modo diverso non solo per l'intensità, ma anche per la natura dell'effetto fotoelettrico; cioè le radiazioni di $\lambda > 0{,}75\ \mu$ producono correnti istantanee senza effetto residuo, mentre quelle di $\lambda < 0{,}70\ \mu$ producono sopratutto variazioni lente e durevoli della resistenza.

Esposti questi resultati delle sue ricerche il Dubois tenta di formulare una loro spiegazione teorica. Essa si basa anzitutto sulla struttura dello strato sensibile di questa cellula, che è formato da una sovrapposizione di piccoli cristalli su una lastra di quarzo. All'esame microscopico tale deposito si presenta discontinuo, formato quasi da per tutto da un solo strato di cristalli, talvolta separati da lacune che appariscono visibili anche per trasparenza. Questa struttura può render conto dei fatti osservati, ammettendo che gli elettroni liberi che trasportano la corrente passando da un elettrodo all'altro attraverso i cristalli che si toccano, sono ben pochi in confronto di quelli che debbono passare attraverso gli strati d'aria che separano la maggior parte dei cristalli. Ora la distanza fra i cristalli di queste cellule varia fra 10^{-5} e 10^{-7} cm, e secondo gli studi di Blanc e di Pèlabon, le distanze dell'ordine di 10^{-8} cm. sono abbastanza piccole perchè le nubi elettroniche che circondano i conduttori possano compenetrarsi. I cristalli dei solfuri metallici che costituiscono lo strato sensibile sono leggermente conduttori, nell'oscu-

rità contengono una quantità apprezzabile di elettroni liberi che formano una sottile atmosfera attorno ad ogni cristallo, e alla quale è dovuta la debole conduttività all'oscuro. L'azione delle radiazioni liberando altri elettroni sia nella massa, sia alla superficie, aumenta la densità di tale atmosfera, mentre l'applicazione di una tensione agli elettrodi, creando un campo direttore provoca una corrente di elettroni attraverso tutti tali spazi.

Ma ogni contatto imperfetto di questo genere è necessariamente dissimmetrico, e costituisce un detector, perchè la probabilità che si trovino affacciati due vertici cristallini identici e disposti simmetricamente è presso a poco nulla: in generale un vertice sarà vicino a una faccia, o ad un'altro vertice disposto obliquamente. In tutti i casi nei quali i raggi di curvatura delle due superficie affacciate son diversi la densità elettronica della nube è massima ove il raggio di curvatura è minore, in modo che il numero di elettroni che abbandona quel conduttore per raggiungere quello vicino sotto l'azione di un campo direttore di senso determinato è maggiore di quello degli elettroni che partiranno dalla faccia a raggio di curvatura maggiore quando il campo è invertito. In una cellula che sia stata lungo tempo all'oscuro e senza campo elettrico, il numero dei contatti imperfetti rettificatori in un senso sarà dello stesso ordine di quelli che rettificano in senso opposto. Ma tale simmetria sparisce se si applica una tensione agli elettrodi, per l'intervento degli ioni positivi, i quali non possono muoversi altro che nella materia continua. L'apparizione di cariche positive all'orlo dei cristalli che non si toccano riduce il campo nel cristallo (come è stato provato da Gudden e Pohl e da Kurrelmeyer sui cristalli isolati di salgemma e di solfo), ma l'aumenta fra un cristallo e l'altro, ciò che fa crescere assai il numero di elettroni che possono attraversare gli intervalli fra i cristalli.

Tutto ciò serve a render conto delle proprietà sopra indicate delle cellule Fournier, proprietà che servono a determinare il loro uso e le difficoltà che esse presentano.

Se l'uso di quelle cellule è solamente *qualitativo* i fenomeni di stanchezza elettrica non intervengono direttamente, e la loro grandissima sensibilità le rende preziose. Con un solo triodo ordinario si possono ottenere letture istantanee su un milliamperometro, senza compensazione di corrente di placca, per un flusso di 10^{-4} lumen. Con diversi stadi di amplificazione si può andare anche più in là, e con una ricezione al telefono, con luce modulata si discende anche a 10^{-7} lumen. Questa così grande sensibilità può essere utilizzata per tradurre elettricamente qualunque fenomeno ottico. Si può, ad es., comandare organi meccanici senza alcun legame materiale, registrare fenomeni luminosi così deboli da non permetter l'uso della fotografia, registrare passaggi di stelle, arrivo di veicoli alle corse, etc. Per la loro sensibilità nell'infrarosso, queste cellule permettono numerose combinazioni che richiedono l'invisibilità, come comunicazioni segrete, dispositivi d'allarme per occultazione di un fascio infrarosso, macchine per numerare le entrate in stabilimenti pubblici, etc.

Per usi *quantitativi*, i fenomeni di stanchezza ne interdicono l'impiego in corrente continua. Ma in corrente alternata esse permettono di caratterizzare un'illuminazione con la variazione di resistenza della cellula, ma limitamente all'infrarosso.

Per le misure fotometriche è necessario ricorrere a dispositivi di compenso, fra i quali il Dubois cita i due seguenti.

1° Un dispositivo ottico che sostituisca progressivamente e alternativamente il flusso luminoso da misurare al flusso campione regolabile, con frequenza musicale se si usa un telefono, o con frequenza bassa col galvanometro. Si regolerà il flusso campione in modo che sparisca il suono al telefono, o la deviazione al galvanometro, e allora i flussi che si alternano sulla cellula saranno uguali, perchè l'effetto fotoelettrico resta costante. Ciò suppone, naturalmente, che i flussi abbiano la stessa composizione spettrale la quale può ottenersi con filtri, o con monocromizzatori.

Misure eseguite con uno spettrofotometro Jobin e Yvon dettero una precisione dieci volte maggiore di quella delle misure oculari nello spettro visibile; e la precisione aumenta nell'infrarosso, ove l'occhio non serve.

2° Si può interrompere il flusso luminoso con un disco rotante provvisto di fori, utilizzando un amplificatore a risonanza, che riduce i parassiti che limiterebbero l'amplificazione. Se al flusso iniziale da misurare si sostituisce un flusso campione di ugual composizione spettrale, che cada sullo stesso punto della cellula, basta regolare il flusso campione in modo da ottenere la stessa deviazione galvanometrica.

Numerose cellule Fournier hanno fornito resultati identici; e perciò la loro sensibilità in funzione della lunghezza d'onda non differisce che per un fattore costante, perchè la legge di variazione della resistenza è la stessa per tutte, qualunque sia la loro età e la storia anteriore. Quella legge è adunque caratteristica della costituzione chimica delle cellule, e il fattore di proporzionalità dipende dallo stato fisico dello strato sensibile.

Prof. A. Stefanini

LE ULTIME VEDUTE SULLA PROPAGAZIONE DELLE ONDE ELETTROMAGNETICHE

Costituzione dello strato rifrangente (1)

Circa la natura e la costituzione dello strato rifrangente si può dire che, fin dai primi tempi in cui fu portata in gioco la questione, si ammise senza contrasti che questo deve la sua proprietà rifrangente alla conduttività conferitagli dalla presenza di ioni ed elettroni liberi in seno alla massa gassosa estremamente rarefatta a quelle alterze.

A questo riguardo molta luce è stata portata dalla conoscenza dei fenomeni relativi alla propagazione delle onde e dalle misure della intensità di campo a brevi ed a grandi distanze dalle stazioni trasmittenti eseguite da molti sperimentatori tra i quali il Pession.

Da un esame anche sommario dell'immenso materiale raccolto in tanti anni di osservazioni, si può rilevare quanto sia profonda l'influenza della luce solare sulla portata delle stazioni radiotrasmittenti. Si può dire che il rapporto fra l'intensità dei segnali ricevuti durante la notte da una data stazione e l'intensità dei segnali ricevuti di giorno diminuisce col diminuire della lunghezza d'onda a che ad un certo punto questi ultimi finiscono per diventare più forti dei primi, venendosi addirittura ad invertire il rapporto.

Grandissima importanza presentano anche i fenomeni transitori, fenomeni cioè che si presentano al sorgere ed al tramontare del sole. Per le più lunghe tra le onde corte a partire da circa 60 metri in su i segnali, forti di notte, scompaiono rapidamente al sorgere del sole all'uno od all'altro capo del percorso, e ricompaiono appena il tramonto è calato sull'ultima delle due stazioni intercomunicanti. La luce sembra impedire il loro viaggio, mentre agevola invece le onde più corte. Le onde più lunghe di 50 metri ordinariamente hanno un forme trasmissione durante le ore di oscurità. Con esse non si verifica la caduta oltre la mezzanotte nell'intensità dei segnali, che è riscontrata invece con le onde più corte. Per quel che riguarda la portata delle onde lunghe è poi noto che la loro trasmissione è agevolata dall'assenza della luce solare. La grande influenza della luce solare portò a concludere che gli agenti della ionizzazione dell'alta atmosfera sono essenzialmente i raggi ultravioletti e le particelle α e β tutti di origine solare; ma alcuni hanno anche ammesso la possibilità di un'azione della radiazione penetrante e delle radiazioni ionizzanti dalla superficie terrestre benchè quest'ultima causa possa essere forse scartata per la minima azione che a tale altezza potrebbe produrre. I possibili effetti di questi agenti ionizzanti sono stati esaminati da Eccles, Larmor Chapman & Milne, Benndorf, Elias, Lassen, Nichols & Schelleng ecc.

Gli elettroni liberi possono essere prodotti da un agente ionizzatore sui gas dell'atmosfera oppure possono provenire da una sorgente esterna che invia nell'atmosfera un eccesso di elettroni rispetto a quello necessario a neutralizzare i gas. Ammesso dunque che gli elettroni siano la causa della rifrazione è necessario ammettere anche che questi abbiano ampia libertà nei loro movimenti, sì che sia loro possibile di assorbire l'energia dell'onda che passa per irradiarla poi di nuovo tutta in una fase leggermente diversa. Se questa libertà non c'è l'elettrone nel suo movimento può colpire una molecola di gas od uno ione prima di avere irradiato di nuovo tutta l'energia assorbita e la porzione rimanente di questa sarà perduta per l'onda avanzante. Tanto maggiori saranno le probabilità di queste perdite quanto maggiore è il numero di molecole contenuto nel gas, ossia quanto maggiore è la sua densità.

Fenomeni di assorbimento

La zona rifrangente sarà perciò anche sede di un assorbimento delle onde che la attraversano. Questo assorbimento spiega molte delle anomalie constatate nella propagazione delle onde e che non facilmente si sarebbero potute spiegare con la teoria dell' rifr[illegible]. Come spiegare infatti che durante la notte, benchè sia [illegible] lo strato si trova a maggiore altezza e quindi il cammino [illegible] onde debbono percorrere è più lungo e l'angolo più acuto, le onde da circa 60 metri in su si ricevono con maggiore intensità che di giorno? Inoltre è noto dalla teoria che è necessaria una densità elettronica tanto maggiore quanto più corte sono le onde, con tutto ciò, mentre una minore densità elettronica è necessaria per riflettere le onde più lunghe, come va che queste in alcune ore del giorno non si sentono affatto, mentre sono invece sentite quelle più corte?

Tuttociò si spiega con l'assorbimento. Tuttavia sembra che la zona in cui avviene la rifrazione delle onde non sia la stessa in cui si verifica il massimo assorbimento. Nichols e Schelleng in base a considerazioni teoriche, altri in base ad osservazioni, sono venuti

(1) Continuazione e fine - vedi numero precedente.

alla conclusione che la zona di assorbimento è più bassa della zona rifrangente e che le onde per giungere a questa debbano passare sempre due volte attraverso la regione assorbente. A titolo di informazione riportiamo i valori che dà Heising in base alle tavole di Chapman e Milne relative alla struttura dell'atmosfera.

Per lunghezze d'onda di 50 metri, l'altezza massima dello strato assorbente è di circa 65 Km.; per onde più lunghe è più alto, per lunghezze d'onda da 3000 a 10.000 metri va da 85 a 95 Km.; per onde di 50 metri lo spessore dello strato assorbente è circa 25 Km.: sì che lo strato rifrangente andrebbe da 90 Km. in su. Per onde più corte tali regioni sono più basse, per onde più lunghe sono leggermente più alte. Quanto sopra è stato detto giova a spiegare il fatto che, mentre le onde corte e le onde lunghe sono adatte alla trasmissione a distanza, quelle intermedie intorno a 200 metri sono inutili per lo meno di giorno. Infatti ogni comunicazione a distanza, come è ormai assodato, dipende dalla rifrazione. Mentre però tutte le onde dai 15 a 10.000 metri sono soddisfacentemente rifratte, solo quelle che possono fare i due passaggi senza essere assorbite in misura troppo forte potranno essere usate. Heising e Schelleng hanno dimostrato che un effetto del campo magnetico terrestre è di ridurre enormemente l'assorbimento per lunghezze d'onda a partire da circa 200 metri in su. L'effetto del campo magnetico sulle onde minori di 200 metri è trascurabile, ma la massa dell'elettrone per queste lunghezze d'onda comincia ad avere lo stesso effetto del campo magnetico. Come conclusione quindi, la costante d'assorbimento è piccola per le piccole lunghezze d'onda, cresce rapidamente fino a raggiungere un massimo per circa 214 metri e diminuisce di nuovo. E' chiaro che anche nella ionizzazione della regione assorbente, l'azione della luce solare abbia la parte maggiore. Si ammette che l'azione della luce sia dovuta ai suoi raggi ultravioletti, sembra improbabile infatti che possano avere influenza i raggi β provenienti dal sole. Forse invece c'è un'azione dei raggi γ in grazia della loro grande penetrazione. Più complesse sono le condizioni per la regione rifrangente: in generale si ammette che la regione rifrangente è lo strato ionizzato in cui gli elettroni liberi sono prodotti dai raggi ultravioletti o dall'urto dei raggi β oppure dagli elettroni dei raggi β stessi. Il valore e la direzione della rifrazione dipendono dalla densità degli elettroni, il cui gradiente dipende dall'altezza. La densità elettronica necessaria alla rifrazione delle onde di 50 metri è di 10^5 e di $10^{5,5}$ per le onde di 16 metri. Mentre simile ionizzazione è assicurata di giorno dall'azione della luce solare, di notte non è più assicurata in modo costante. Ma se vogliamo spiegare i fenomeni della propagazione delle onde elettromagnetiche soltanto con le radiazioni ultraviolette del sole, due fatti restano di difficile spiegazione: 1° la persistenza della ionizzazione dopo il tramonto; 2° la variazione dell'altezza dello strato rifrangente dopo il tramonto, di minuto in minuto e da giorno a giorno. Consideriamo il primo fatto: è difficile fare un calcolo esatto della diminuzione della densità elettronica sulla base della ricombinazione, si può solo tentare qualche deduzione approssimata. Poichè la rifrazione delle onde di 60 metri e più è constatata in modo permanente dopo il tramonto, la densità elettronica minima ammissibile è di 10^4 elettroni per cm. cubo. Ora è stato calcolato che a circa 150 Km. di altezza la frequenza degli urti elettronici ed il numero di molecole presenti nel gas per cm. cubo sono rispettivamente 2500/sec. e 5×10^{11}; a circa 300 Km. rispettivamente 100/sec. e 2×10^{10}. Un calcolo basato sulla supposizione che ogni urto di un elettrone con una molecola di gas ionizzata positivamente dia una molecola neutra, indica che basta un periodo

Fig. 8 — Andamento dell'attività solare caratterizzata dal numero delle macchie solari, del magnetismo terrestre e dell'intensità di ricezione.

minore di mezz'ora perchè la densità elettronica a queste altezze diminuisca da 10^7 a 10^5, se si ammette che la temperatura sia di 54° sotto lo zero.

Se la temperatura è più bassa il tempo richiesto è maggiore, se invece è più alta il tempo richiesto è minore. L'altro fatto della rapida variazione di altezza è stato già accennato e sono stati anche dati valori approssimati per le velocità dei moti di sollevamento e di discesa. Per spiegare questi fatti bisognerebbe ammettere, per il primo, che i raggi ultravioletti arrivassero sulla terra anche sul lato buio, per il secondo che forti campi elettrici obbligassero gli elettroni a muoversi nel modo suddetto. Le difficoltà relative all'adattamento dei fatti con l'ipotesi della luce ultravioletta richiamano l'attenzione ad una possibile spiegazione con l'ipotesi delle particelle β. Secondo Eccles i raggi β provenienti dal sole sono forzati dall'azione del campo magnetico terrestre ad avvolgere a spirale varie volte la terra, portando la loro azione anche dove è notte: secondo altri questi raggi β non possono avvicinare la terra in linea retta sul lato in luce, ma son costretti a scendere giù lungo il campo magnetico nelle regioni polari. La ionizzazione per urto può dunque avvenire solo in queste parti e la presenza di elettroni liberi nella re-

Fig. 9 Andamento dell'intensità di ricezione (linea continua) e dell'attività solare caratterizzata dal numero di macchie solari (linea punteggiata).

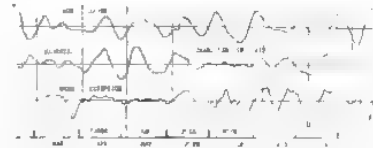



Fig. 10 — Andamento dell'attività solare e del magnetismo terrestre in relazione all'intensità di ricezione.

gione rifrangente oltre la regione polare deriva da una corrente di questi che da tale regione si spandono nella zona di rifrazione sopra la terra.

L'effetto dell'atmosfera, il campo magnetico terrestre, la carica negativa sulla terra fanno sì che il moto degli elettroni è complesso e non facilmente precisabile. Ma non si ammette che ogni rifrazione sia dovuta agli elettroni dei raggi β poichè di giorno subentra l'azione dei raggi ultravioletti del sole nella ionizzazione dello strato rifrangente. Sotto questo punto di vista abbastanza bene si possono spiegare le relazioni che indubbiamente esistono, trovate da molti osservatori, tra le aurore boreali e le perturbazioni nelle comunicazioni radiotelegrafiche, come pure tra queste ultime e l'attività so-

Fig. 11 Relazione tra l'andamento dell'attività solare caratterizzata dal numero delle macchie solari (linea punteggiata) e l'intensità di ricezione (linea continua).

lare caratterizzata dal numero delle macchie solari. Austin, Pickard e Kincaid hanno compiuto molte esperienze e misure per portare una prova di queste relazioni con grande lusso di ragionamenti e diagrammi alcuni dei quali sono riportati nelle figure 8, 9, 10 e 11.

Zone di silenzio

Il fenomeno delle zone di silenzio che è stato accennato fin da principio si spiega anche facilmente con la rifrazione dagli strati superiori atmosferici. E' noto che per le onde a partire da circa 50 metri in giù, l'intensità dei segnali emessi da una stazione trasmittente, relativamente debole in prossimità della stazione stessa, ad una data distanza da questa cessa del tutto, per riprendere, superato un certo spazio, con intensità assai più forte che in prossimità del trasmettitore stesso. Secondo Taylor l'ampiezza di queste zone, che va crescendo col diminuire della lunghezza d'onda, sembra che sia di 280 Km per lunghezze d'onda pari a 40 metri, di 650 Km per lunghezze d'onda pari a 32 metri; di 1150 Km per lunghezze d'onda pari a 21 metri; e di 2100 Km. per lunghezze d'onda di 15 metri. Ciò dimostra anzitutto l'esistenza di un'onda di terra, la quale si propaga appena al disopra della superficie terrestre con grande attenuazione fino a cessare del tutto, e l'esistenza dell'onda diremo così di cielo, la quale giungendo fino allo strato rifrangente viene da questo rivolta verso il basso gradatamente fino a ritornare sulla superficie della terra. Il Lassen ha dato una spiegazione suggestiva del meccanismo del fenomeno che giova molto a chiarire le idee, e che è concretata nella fig. 12. E rappresenti la superficie della terra, supposta sviluppata in un piano e si consideri un fascio di raggi uscente dal trasmettitore.

Il raggio 1 sia quello che parte tangente alla superficie della terra. Fino ad una certa altezza il raggio si propaga rettilineamente, poi, giunto in un campo in cui l'indice di rifrazione cala col crescere dell'altezza, viene con inflessione costante rifratto sulla terra, dove arriva in un punto a relativamente lontano. Altri raggi 2, 3, 4 penetrano più profondamente nello strato ionizzato, ma arrivando a maggiore altezza, dove la variazione dell'indice di rifrazione è minore, sono meno flessi e percorrono un lungo cammino nello strato

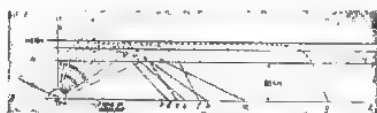



Fig. 12 — Andamento del fenomeno della rifrazione secondo Lassen

rarefatto, dove si propagano, come abbiamo visto, con attenuazione estremamente piccola. I raggi 8, 9 che escono dal trasmettitore in direzione quasi verticale, traversano lo strato oltre le regioni di massima ionizzazione e vanno perduti. La distanza T_2–d rappresenta la zona di silenzio.

Conclusione

A conferma di quanto è stato detto sono le misure di Smith Rose e Barfield sull'inclinazione del fronte dell'onda in ricezione, i quali hanno misurato in vari modi l'angolo di arrivo dell'onda.

I risultati di queste esperienze danno ragione dell'anomalia riscontrata da Breit e Tuve facendo la ricezione con antenne di diversa proporzione tra le parti orizzontali e le verticali, oppure con quadri, la cui causa fu trovata non dipendente dalla natura dell'apparecchio ricevitore usato; e servono poi alla determinazione per altra via dell'altezza dello strato rifrangente. Infatti, in base all'angolo di arrivo delle onde, con un semplice problema di triangolazione si può determinare l'altezza del vertice del triangolo alla quale avviene la riflessione. Naturalmente con ciò non si tiene conto della deviazione del raggio viaggiante in un mezzo con indice di rifrazione variabile, nè del fatto che non si può parlare di semplice riflessione e quindi di un angolo ben definito, nè ancora della imprecisione che necessariamente sussiste in queste misure. Tuttociò, aggiunto a notevoli ipotesi semplificative introdotte nella determinazione del fronte dell'onda, fa sì che queste misure non abbiano maggior valore probativo di quelle precedentemente esaminate.

Come conclusione si può dire che siamo ancora lontani dal poter inquadrare tutti i fenomeni della propagazione delle onde elettromagnetiche in un ordine soddisfacente che ci permetta di renderci conto di tutte le anomalie in essa riscontrate e che probabilmente la speranza di poter giungere ad una formula della propagazione è destinata a rimanere delusa.

Con la teoria della rifrazione molte cose si riescono a spiegare, ma per molte altre ci troviamo in pieno campo di ipotesi e supposizioni più o meno accettabili sulle quali vengono montati castelli di formule che spesso si trovano essere senza consistenza per mancanza della base. Sono da attribuire a ciò le contraddizioni che spesso si ritrovano tra le conclusioni ed i risultati di molti sperimentatori e studiosi. Non è improbabile che il proseguire dello studio dei fenomeni della propagazione delle onde elettromagnetiche ci riservi per l'avvenire nuove sorprese.

Ing. Raffaele Marsili

MISURA DELLA CAPACITÀ INTERNA DEI TRIODI

La misura della capacità interna dei triodi usati nella radio va acquistando sempre più importanza. E poichè si tratta di quantità piccolissime, la loro determinazione è molto delicata; ed inoltre occorre precisare le condizioni nelle quali si fanno le misure.

La fig. 1 serve a indicare l'esistenza di tre capacità:

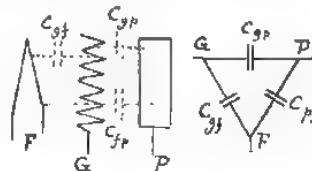



Figura 1

filamento-griglia, filamento-placca e griglia-placca. È quest'ultima che ha la maggiore importanza.

Una modificazione del ponte classico di Sauty, che permette di eseguire le misure in condizioni ben determinate,

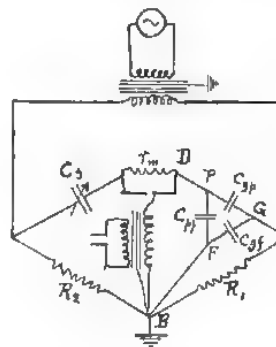



Figura 2

è stata indicata recentemente dal Sig. Walsh, del Laboratorio Hazeltine, che qui accenniamo brevemente.

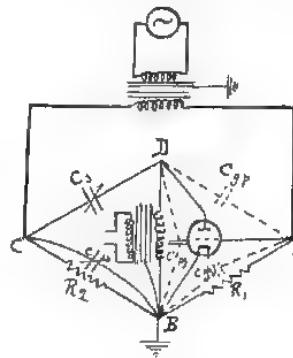



Figura 3

Nella fig. 2, che rappresenta il ponte così modificato, r_m è una resistenza che deve compensare la capacità C_{gf} in parallelo con R_1 — La capacità C_{pf} è posta così al di fuori

del ponte, e non modifica affatto la condizione d'equilibrio. Scrivendo che il ramo BD non è percorso da corrente, si ha

$$C_s\, r_m = C_{gf}\, R_1 \qquad \text{e} \qquad \frac{R_2}{R_1} = \frac{C_{gp}}{C_s},$$

da cui si ricava C_{gp} in funzione di C_s che è una capacità variabile campionata, dalla cui precisione dipende perciò quella della misura di C_{gp}. Tale precisione si accresce prendendo per $\frac{R_1}{R_2}$ rapporti uguali a $^1/_{10}$ o a $^1/_{100}$.

La fig 3 rappresenta un altro dispositivo. In esso la capacità C_{gf} in parallelo su un ramo è compensata da un altra capacità C in parallelo sull'altro ramo, la quale serve anche a compensare la differenza di fase dovuta alle perdite nella capacità che si misura.

La misura della capacità griglia-placca, con questo ponte è ottenuta in condizioni ben determinate, ciò che non avviene quando non è fissato, come in altri metodi, il potenziale del filamento

Prof. A. Stefanini

SULLE PROPRIETÀ DEI GAS IONIZZATI IN CAMPI AD ALTA FREQUENZA

Secondo H. Gutton la costituzione di un gas ionizzato ha molta analogia con quella del dielettrico di Lorentz pur essendo assai maggiori le distanze fra gli elettroni. La risonanza in tali mezzi, si produce quando la forza d'energia, che è in ragione inversa del quadrato della lunghezza d'onda, è uguale alla forza elastica per lo spostamento limite. Nella propagazione delle onde radiotelegrafiche nell'alta atmosfera, lo strato la cui ionizzazione corrisponde alla risonanza determina una riflessione analoga alla riflessione metallica. Quanto più è corta la lunghezza d'onda, tanto maggiore deve essere l'ionizzazione, e quindi l'altezza di tale strato riflettente

I RADDRIZZATORI " ARWO „

Riceviamo la seguente lettera che qui appresso pubblichiamo ben volentieri

Signor Direttore,

In un pregevole articolo intitolato « *Tubi termoionici contenenti gas* », pubblicato nel N. 2 Febbraio 1929 della pregiata rivista « *L'Elettricista* », a proposito della diffusione dei raddrizzatori, viene riferito che le lampade « *Tungar* » sono state adoperate sia per bassi che per alti voltaggi con notevole superiorità su quelle finora usate.

Come costruttori di raddrizzatori termoionici, ci permettiamo di segnalare che da anni si trova in commercio il raddrizzatore « *Arwo* » che ha ormai raggiunto una tale diffusione da essere normalmente adottato da tutte le Società Telefoniche dell'Italia, e dagli Uffici Telegrafici dello Stato (apparecchi della potenza di 1,5 Kw); attualmente stanno rapidamente diffondendosi nell'applicazione agli archi di proiezione nei cinematografi apparecchi trifasi fino a 2 Kw. L'intensità di corrente raddrizzata raggiunge i 40 Amp., e la tensione, per basse intensità, si spinge fino a 500 Volt con lampade in serie.

PregandoLa di voler gentilmente prendere atto di questi dati, la ringraziamo fin d'ora per la pubblicità che Ella eventualmente volesse dare a questa nostra nota. Le porgiamo frattanto, Signor Direttore, i nostri migliori ossequi.

11 Aprile 1929 Officine Sucalp App. Elettriche

ING. O. L'EPLATTENIER

La Conferenza di Londra

In questi giorni a Londra si sta tenendo una conferenza internazionale « *Sulla salvezza della vita umana in mare* ». Uno dei principali capitoli naturalmente è la radio telegrafia. Tra gli argomenti che saranno trattati sarà tirata in ballo la questione dei radiogoniometri e dei radiofari.

I radiofari sono stazioni costiere che servono di rilevamento ai radiogoniometri installati a bordo

L'America è in avanzo sull'Europa di ben sei anni. Nell'America del Nord esistono a tutt'oggi 56 radiofari, di cui 7 sulle coste Canadesi. La loro installazione ha avuto luogo fin dal 1921.

In Europa si sono iniziati gli impianti solo nel 1927 e a tutt'oggi ne esistono 7 sulle coste inglesi: altri 13 pure sono in costruzione in Inghilterra.

Ne esistono due sulle coste Francesi: a Brest e a Le Hâvre.

Renderemo conto dei principali lavori discussi a questa conferenza nel prossimo numero.

LA RADIO E LA NAVIGAZIONE MARITTIMA

Con la data del 3 aprile è stato pubblicato nella Gazzetta Ufficiale il decreto-legge del 18 marzo u. s. n 380 col quale il Governo impone la obbligatorietà degli impianti radiogoniometrici, degli impianti radiotelegrafici ad onda corta e degli apparecchi radiotelefonici riceventi sulle navi mercantili.

Con questo decreto si vengono a fare passi da giganti nella legislazione delle radiocomunicazioni, venendo così l'Italia a trovarsi più avanti delle altre nazioni.

Il programma bellissimo sarà svolto ed attuato a carico degli armatori con spese piuttosto sensibili, giacchè gli apparecchi che essi dovranno piazzare sulle proprie navi mercantili non sono certo, per loro natura, di basso prezzo. Ma se questo decreto-legge è stato proposto da un marinaro principe quale è l'on. Ciano, si vede che la Federazione degli armatori è più che contenta di assolvere questo suo dovere.

Dal punto di vista umanitario non possiamo che plaudire alla iniziativa del Governo. Dal punto di vista tecnico poi ci sia consentito di esporre alcune nostre osservazioni.

***

Il decreto-legge, che qui in appresso riproduciamo, è molto chiaro nella dizione degli obblighi imposti agli armatori, ma non parla affatto da chi la somministrazione degli apparecchi sarà fatta. Forse si sarà pensato che questa indicazione non era il caso di legiferarla, ma se fosse stato aggiunto che gli apparecchi imposti agli armatori dovranno essere di costruzione nazionale, ciò non avrebbe certo attenuata la rigorosa rigidità del decreto. Anzi il Governo fascista, che, in tante occasioni, ricorda agli italiani la loro colpa per le importazioni estere ed il danno conseguente che ne deriva alla bilancia commerciale, il Governo fascista avrebbe dato un esempio formidabile di protezione della industria nazionale. Noi ci auguriamo perciò che questa disposizione, mancata nel decreto-legge del 3 Aprile, apparisca chiara e tagliente nelle successive disposizioni che saranno emanate per l'attuazione del programma progettato.

Ci siamo indugiati a fare questo rilievo, perchè non abbia ad accadere per la industria radio proprio quello che, disgraziatamente, avvenne in Italia una quarantina di anni, addietro, ai primi albori della produzione industriale

dell' energia elettrica e di quello che successivamente avvenne per gli apparecchi telegrafici e telefonici ecc. ecc. Accenniamo oggi di passata a questi fatti, che la nostra gioventù forse poco conosce, riservandoci di ricordarli in un momento più opportuno. Frattanto formiamo l'augurio che la massa del lavoro derivante dal citato decreto e che richiederà capitali ingenti, sia lavoro esclusivamente nazionale.

Un altro rilievo tecnico, che sta in correlazione al rilievo precedentemente esposto, deriva dall' avere assegnato dei termini oltremodo ristretti per l' attrezzatura radio della nostra marina mercantile.

L' art. 1 impone che tutte le navi di prima categoria, che hanno l' obbligo di avere l'impianto radiotelefonico, lo dovranno possedere in esercizio entro l' anno in corso e tutte le navi mercantili di altra categoria devono possedere una installazione radiogoniometrica entro 18 mesi dalla data di pubblicazione del decreto e cioè dal 3 aprile 1929.

L' art. 4 impone altresì che tutte le navi mercantili di stazza lorda superiore a 100 tonnellate ecc. ecc., dovranno essere fornite, a cura degli armatori, di un ricevitore radiotelefonico entro il 31 dicembre 1929.

* * *

Ora, per tutte queste forniture, che devono essere eseguite *in un tempo così ristretto,* e specialmente per la fornitura dei radiogoniometri, sentiamo di dover dubitare e fortemente dubitare che la industria radio nazionale possa essere in grado di poter concorrere. In altre parole, la brevità dei termini concessi, per obbligare la marina mercantile italiana a mettersi in regola con la legge, sembrerebbe come fatta apposta per scartare proprio l' industria nazionale dalle gare che saranno indette per fornire alla nostra marina molti, ma molti milioni di materiali radioelettrici.

Ma sarà mai possibile questo? Francamente noi non lo crediamo; ma, se questo dovesse avvenire o se, per caso, sotto la protezione di etichetta nazionale dovesse passare merce di contrabbando, ci domandiamo noi: quali sarebbero le conseguenze?

Lo vedremo in un prossimo numero.

S. O S.

DECRETO 18 MARZO 1929 N. 880 — **Obbligatorietà degli impianti radiotelegrafici a onda corta e degli apparecchi radiotelefonici riceventi sulle navi mercantili.**

Visto il R. decreto-legge 14 giugno 1928, n. 1647, convertito nella legge 25 dicembre 1928, n. 3041, che autorizza ad emanare norme regolamentari per la sicurezza della navigazione e della vita umana in mare;

Visto il R. decreto-legge 2 settembre 1926, n. 1557, convertito nella legge 16 giugno 1927, n. 1082, contenente le norme legislative per l' impianto e l'esercizio della radiotelegrafia a bordo delle navi mercantili nazionali;

Visto il R. decreto 10 agosto 1928, n. 2752 che approva il regolamento per la sicurezza delle navi mercantili e della vita umana in mare;

Visto l'art. 3, n. 2, della legge 31 gennaio 1926, n. 100;

Ritenuta la necessità e l' urgenza di estendere l' impiego degli apparecchi radiogoniometrici, degli apparecchi radiotelegrafici trasmittenti ad onda corta e dei riceventi radiotelefonici, ai fini della sicurezza della navigazione e della assistenza alle navi pericolanti;

Sentito il Consiglio dei Ministri;

Sulla proposta del Nostro Ministro Segretario di Stato per le comunicazioni;

Abbiamo decretato e decretiamo:

Art. 1. Tutte le navi mercantili nazionali che hanno l' obbligo di avere l'impianto radiotelegrafico e compiono viaggi oltre lo Stretto di Gibilterra od il Canale di Suez dovranno entro l' anno in corso, se trattasi di navi ascritte alla prima categoria, e non più tardi di diciotto mesi dalla data di pubblicazione nella *Gazzetta Ufficiale* del Regno del presente Regio decreto-legge, se di altre categorie, possedere una installazione radiogoniometrica.

Art. 2. Tutte le navi mercantili nazionali da passeggeri ascritte alla prima categoria aventi stazza lorda superiore alle 5000 tonnellate che effettuano viaggi oltre lo Stretto di Gibilterra od il Canale di Suez e tutte le navi autorizzate a portare il guidone postale, qualora queste ultime compiano viaggi oltre lo Stretto di Gibilterra od il Canale di Suez, dovranno possedere non più tardi di diciotto mesi dalla data di pubblicazione nella *Gazzetta Ufficiale* del Regno del presente Regio decreto-legge un impianto trasmittente ad onda corta.

Art. 3. Le prescrizioni contenute nei precedenti articoli si applicano anche alle navi di età superiore ai venti anni che trovansi nelle condizioni suddette.

Art. 4. Tutte le navi mercantili di stazza lorda superiore alle 100 tonnellate che non hanno l' obbligo della installazione radiotelegrafica dovranno essere fornite a cura degli armatori, entro il 31 dicembre 1929, di un ricevitore radiotelefonico, atto a ricevere le trasmissioni circolari ad esse dirette dalla stazione radiotelefonica di Roma in determinate ore della giornata.

Art. 5. I requisiti tecnici ai quali dovranno soddisfare gli impianti e gli apparecchi di cui ai precedenti articoli saranno stabiliti con decreto da emanarsi dal Ministro per le comunicazioni.

Art. 6. Le navi che, assenti dai porti nazionali dalla data del presente decreto fino ai termini previsti dall' articolo 1, non avranno potuto munirsi entro i termini stessi degli impianti e degli apparecchi su menzionati, dovranno provvedersene subito dopo il ritorno in Italia.

Art. 7. È in facoltà del Ministro per le comunicazioni di far sospendere le spedizioni alle navi che entro i termini prescritti non si saranno provvedute delle installazioni specificate nel presente decreto-legge.

NOTIZIE A FASCIO

Controllo delle lampade stradali con la Radio

La *Edison Electric Illuminating Company di Boston* adopera, in alcune delle sue installazioni, un piccolo ricevitore radio alla base di ciascuna serie di lampade. Se lungo i fili che le alimentano si manda un' onda di 720 cicli al sec. il ricevitore fa muovere un contatto che mette in circuito le lampade; se la frequenza è di 480 cicli, il ricevitore toglie le lampade dal circuito.

Come si sentono crescere le piante con la radio

Da una stazione austriaca di radiodiffusioni sono stati recentemente trasmessi i suoni prodotti da un apparecchio che rivela i movimenti di piante che germogliano, o di gemme che sbocciano. Il principio di queste manifestazioni non è nuovo, ma è curiosa l' applicazione che ne è stata fatta.

È noto che quando due oscillatori son regolati alla stessa frequenza, se agiscono contemporaneamente su un apparecchio ricevitore, costituito da una lampada rivelatrice e da una amplificatrice in bassa frequenza, non si ode alcun suono; ma basta la più piccola variazione nella frequenza di uno dei trasmettitori, perchè si producano dei battimenti, che sono udibili. La variazione della frequenza in uno degli oscillatori può ottenersi — come ben si sa — facendo variare la capacità del condensatore del circuito oscillante. Nel caso qui considerato, mentre una delle armature di tale condensatore è fissa, l'altra è fatta muovere, con un sistema opportuno di leve, dalla pianta o dalla gemma di cui si studia lo sviluppo; e così si può dire di *sentir crescere* la pianta. Ed è stato in tal modo riconosciuto che la crescenza non avviene in modo continuo, ma a scatti, come a colpi di stantuffo.

Il principio su accennato, che è quello degli *ultramicrometri*, permette di scoprire, se pur non di misurare, variazioni incredibilmente piccole di lunghezze, di masse, di temperatura, ecc.

STABILIZZATORI DI FREQUENZA PIEZOELETTRICA PER TRASMETTITORI DI ONDE CORTE.

J. Jamonet descrive (Onde electr.) uno schema interessante per emissione di onde di 50 e 25 metri, nel quale da prima si genera l'onda propria d'un quarzo di 1 mm. di spessore con una potenza inferiore a 7 watts. Quest'onda, di circa 100 m. è amplificata da una lampada di 20 watts sufficientemente polarizzata perché la sparizione della corrente anodica faccia apparire forti armoniche pari in un circuito oscillante accordato sull'armonica 2 o 4. Un ultimo stadio più potente (250 watts) amplifica quest'onda e la trasmette per induzione all'antenna d'emissione.

Il dector a cristallo

Da uno studio di G. Reiszaus (Physik Zeits.) resulta che il problema del senso della corrente raddrizzata da sistema *punta metallica - cristallo di galena* non è ancora interamente risolto. Le esperienze del Reiszaus conducono a un resultato nuovo, che cioè il senso della corrente raddrizzata non dipenderebbe dalla natura chimica della superficie a contatto, ma unicamente dalla loro forma geometrica, e cioè: la corrente elettronica va sempre dalla punta verso la superficie piatta. Tale senso sarebbe dunque funzione soltanto della dissimmetria superficiale degli elettrodi del detector

CRONACA COMMERCIALE

Lampade tascabili a magnete

Per rimediare agli inconvenienti che presentano le lampadine tascabili ad accumulatori, sono state messe in commercio da qualche anno le lampadine tascabili elettro-meccaniche, tra le quali la cosidetta *Dynapoche*, fabbricazione Rosengart, ha incontrato un largo favore nel pubblico. Pesa circa 320 grammi, è lunga 11 cm., larga 4 e la sua lente ha un diametro di cm. 2,5. Essa si presenta sotto forma di di rivoltella, come dimostrano le figure 1 e 2; la fig 1 in posizione di riposo, la fig. 2 in posizione di funzionamento.

Figura 1

Il meccanismo che genera la corrente non è altro che un piccolo alternatore del tipo dei fanalini da biciclette. Un riduttissimo indotto è fatto girare nel campo di una calamita permanente a mezzo di un sistema di ingranaggi

Il grilletto aziona una cremagliera a settore che ingrana con un pignone munito di scatto libero, in modo da permettere il ritorno della cremagliera (richiamata da una molla) mentre la ruota dentata, attraverso ad una seconda ruota di moltiplica, aziona la generatrice.

Figura 2

Con le dita della stessa mano che impugna la lampadina si imprime un movimento di va e vieni al grilletto (una velocità di 60/80 pressioni al minuto è sufficiente) in modo che l'indotto sia mantenuto in rotazione; la luce riesce perfettamente continua

Il segreto del successo di queste lampadine consiste nel fatto che essa è costruita con criteri di meccanica di precisione. Il poco grasso speciale posto dal fabbricante è sufficiente per tutta la vita dell'apparecchio, che risulta anche insensibile all'umidità.

Le lampadine elettriche, meglio adatte, sono le micromignon di 2,5 Volt e 0,15 Amp.

Reporter

BILANCI SOCIETÀ TELEGRAFICHE

ITALCABLE

(Roma — capitale 183.000.000)

Il 30 aprile ha avuto luogo in Roma l'Assemblea generale ordinaria della Compagnia Italiana dei cavi telegrafici sottomarini.

Erano presenti 19070 azioni in proprio e 369987 azioni per delega e quindi un totale di 389063 azioni.

Dalla relazione del Consiglio di Amministrazione si deduce che lo sviluppo del traffico e dei relativi introiti è continuato anche nell'ultimo esercizio, e in tale misura non solo da estinguere totalmente la duplice ripercussione della discesa del cambio e della riduzione delle tariffe ma da consentire anche una sensibile eccedenza.

L'aumento del traffico ha influito, naturalmente, anche sulla garanzia governativa. Al terzo anno appena di esercizio, la *Italcable* ha potuto notevolmente diminuire (e cioè di Lire 7.200.000) l'onere assuntosi dallo Stato per essa. Nel 1928, invero, anzichè il massimo garantitoci in sette milioni di lire oro, abbiamo riscosso soltanto 4.760.000 lire oro, pari a circa 17 milioni e mezzo di lire carta

Il numero di parole lavorate sulla nostra rete nel 1928 fu del 30,53 % superiore a quello del 1927. la spesa di esercizio che, nel 1927, aveva assorbito il 65.35 % degli introiti per traffico effettivo, nel 1928 non ne ha assorbito che il 59.95 %.

Tale sensibile miglioramento nel rapporto fra spese ed introiti di esercizio tanto più merita di essere rilevato in quanto sull'esercizio 1928 hanno gravato per intero la Stazione di Barcellona e l'Ufficio di New York che gravarono su quello 1927 soltanto, rispettivamente, per quattro mesi e mezzo e per tre mesi; e sul secondo semestre 1928 ha gravato il nuovo cavo Anzio-Palermo che non esisteva nel 1927. Nè deve dimenticarsi che l'aumentato traffico — e, in particolar modo l'impulso dato a quello dello *hinterland* — ha importato necessariamente un automatico aumento di spese di produzione.

Nel passato esercizio vi è stato uno sviluppo degli impianti.

È stato invero posato nel mese di Maggio il cavo Anzio-Palermo che venne aperto all'esercizio il 9 Luglio. La rete sottomarina è così aumentata a 18.413 chilometri. Nel corso del 1929 sarà posato anche il cavo Palermo-Cagliari, lungo circa 418 chilometri

Per riunire, mediante il nuovo cavo, i maggiori centri della Sicilia alla nostra rete, abbiamo posato anche i collegamenti terrestri fra Palermo e Catania, fra Catania e Siracusa e fra Catania e Taormina e Messina, per una estensione complessiva di circa 517 chilometri, elevando così a quasi 4.400 chilometri la nostra rete italiana di linee terrestri esclusive di collegamento

Oltre all'Ufficio di Palermo, inaugurato col cavo l'8 Luglio, abbiamo aperto all'esercizio quelli di Catania il 21 Dicembre, di Taormina il 31 Dicembre, di Siracusa il 16 Gennaio 1929 e di Messina il 5 Febbraio 1929

I nuovi Uffici, oltre che allo sviluppo generale del nostro servizio transoceanico, hanno notevolmente contribuito all'incremento del servizio « Lampo » e del servizio celere Italia-Inghilterra che hanno incontrato il manifesto favore del pubblico. Tale favore, anzi, ci ha suggerito la opportunità di istituire un nuovo servizio celere fra l'Italia e Parigi e Marsiglia

Non abbiamo neppure tralasciato in quest'anno di studiare e predisporre l'estensione ulteriore della nostra rete cablografica in conformità delle Convenzioni stipulate e delle concessioni ottenute dai Governi Spagnolo e Portoghese.

Abbiamo dato impulso anche alla nostra organizzazione commerciale portando le nostre Agenzie da 159 a 165.

Il bilancio sociale ha dato le seguenti risultanze:

Entrate	
Utili dell'Esercizio	L. 30.373.973,91
Spese	
Generali	L. 7.404.699,67
Perdita azioni Italo Radio	» 7.920.000,00
Utili netti dell'Esercizio	» 15.049.274,24
	L. 30.373.973,91

A le azioni è stato distribuito un dividendo di L. 12,25 per azione.

La psiche delle Scuole Professionali
La milizia del lavoro

Nella chiusa dell' articolo pubblicato nel passato Febbraio facemmo ai nostri lettori una promessa, quella cioè di stabilire quale differenzazione esista tra l' insegnamento professionale e quello medio, derivante dalla diversa psiche che hanno le scuole del lavoro

Manteniamo oggi l' impegno assunto, ripetendo ancora una volta il motivo dal quale hanno avuto origine le nostre precedenti osservazioni su questo argomento. Secondo il nostro modo di vedere, le scuole professionali furono create non già per impartire insegnamenti culturali, ma perchè esse sono necessarie per promuovere l' espansione della industria ed il miglioramento della produzione, in quanto tali scuole debbono fornire all' industria elementi già in parte addestrati ed idonei, dai quali sia possibile di trarre immediato profitto, economizzando il tempo e la spesa che, in caso diverso, importerebbe la loro completa formazione da compiersi nelle officine e nelle fabbriche.

Ma perchè le scuole possano corrispondere a questo postulato, che è stato il motivo dominante dei nostri precedenti articoli, è indispensabile che esse abbiano in vista le esigenze pratiche delle diverse industrie e che i mezzi, per preparare i giovani a soddisfarle, siano bene appropriati.

Il punto di vista dal quale vanno considerate le scuole del lavoro è, in conseguenza, ben diverso da quello che guida le scuole medie; le questioni tecniche, pedagogiche e didattiche da risolvere per le une sono sostanzialmente diverse da quelle che occorre risolvere per le altre. Infatti, le scuole medie tendono a sviluppare la intelligenza degli alunni in modo da renderli capaci di seguire corsi superiori di studi che li avviano a forme diverse di attività, disponendo per questo scopo un periodo di tempo di ben sette anni, destinati tutti ad insegnamenti prevalentemente intellettuali, storici e letterari. Le scuole del lavoro si propongono invece di mettere negli alunni prontamente in valore quelle attitudini che sono particolarmente richieste nel campo industriale come la facoltà di percezione rapida e sintetica, l' attitudine alla semplificazione più che all' analisi minuta, la capacità di induzione da casi concreti più che quella di astrazione e, sopratutto, la pronta ed esatta rispondenza dell' azione al pensiero che la guida. Il compito dell' educazione intellettuale è nelle scuole di lavoro più precisamente determinato, il campo d' azione più ristretto, ma tale da consentire egualmente un organico sviluppo delle attitudini mentali e fisiche dell' alunno.

Nelle scuole di lavoro l' insegnamento deve essere il meno possibile cattedratico, l' alunno non deve rimanere passivo ascoltatore delle parole del maestro, ma continuamente attivo nell' interpretarle e nell' applicarle alla risoluzione di quesiti pratici. L attività personale degli alunni va particolarmente stimolata coi lavori di officina, con le esperienze di laboratorio, con le esercitazioni grafiche. In questi campi principalmente si educa l' alunno all' osservazione attenta, alla percezione pronta e sicura, al ragionamento su fatti e fenomeni concreti. Nelle scuole di lavoro, più che in ogni altra, occorre evitare la fatica di seguire insegnamenti troppo svariati, di assorbire cognizioni enciclopediche, le quali possono essere malamente assimilate. Ciò che l' alunno apprende deve essere ben compreso e restare solidamente impresso nella sua mente; le cognizioni che gli si impartiscono devono *servirgli nella vita e non a scopo di pura esercitazione mentale*

In questo modo lo si alletta allo studio, lo si abitua a non contentarsi del superficiale, a sfuggire l' approssimativo, a ricercare nelle parole come nelle idee e nel lavoro la chiarezza e la precisione. In conseguenza pochi insegnamenti ma solidi sostanziali, ben coordinati fra loro, costantemente collegati ad esercizi di pratica applicazione che valgano a rassodare le cognizioni apprese. Occorre avere cura costante che l' alunno tragga profitto immediato dall' insegnamento scolastico, stimolandone l' attenzione per evitargli un troppo lungo lavoro di coordinazione e di ripetizione e per abituarlo infine all' applicazione continua per un orario non troppo diverso da quello che *dovrà in seguito regolare la sua fatica quotidiana*. Come nelle lezioni teoriche, così negli esercizi pratici si deve avere cura scrupolosa di metodo per raggiungere, con il minimo sforzo, i maggiori possibili risultati; non eccessiva molteplicità di esercizi, ma esigenza assoluta che siano eseguiti con la massima attenzione, con la maggior possibile precisione.

Tutto ciò porta a differenziare nettamente le scuole di lavoro dalle altre scuole medie di cultura.

Differenzazione questa sostanziale perchè non riguarda solamente la estensione o la varietà dei programmi, ma investe addirittura la essenza spirituale dei due diversi ordinamenti d' insegnamento. In altri termini la *psiche* delle scuole del lavoro, come avevamo promesso di dimostrare, ha una fisionomia sua propria perchè occorre infondere nei giovani, con la coscienza dei loro doveri di uomini, di cittadini e di operai, l' amore al lavoro e la convinzione che in esso è dato ritrovare le maggiori soddisfazioni.

Questa psiche diversa per i due diversi ordini di insegnamento deve essere ben compresa da tutti, ma deve essere compresa specialmente dai poteri responsabili, perchè la incomprensione di questa verità condurrebbe in un prossimo avvenire ad amari pentimenti. Difatti, che cosa mai deve uscire dalle scuole professionali in confronto delle scuole medie? Dalle scuole professionali deve uscire non altro che quello che noi crediamo di poter chiamare la *milizia del lavoro* e dalla quale la nazione tanto attende per vincere le battaglie economiche che si affacciano sempre più minacciose sull' orizzonte internazionale. Se invece di mantenere salda questa fisonomia propria della psiche delle scuole professionali, si venisse con irrazionali riforme ad uniformarle a quella delle scuole di cultura, si potrebbe ottenere sì dalla nostra gioventù un' altra milizia, sempre forte e coraggiosa, ma inadatta per vincere le battaglie del lavoro e della concorrenza industriale estera. E qui, e proprio qui, sta tutto il nocciolo della quistione.

Purtroppo il primo atto compiuto dal Ministero della Istruzione dopo l' assorbimento delle Scuole professionali non si trova all' unisono delle idee da noi esposte, ed è stato per questo motivo che abbiamo creduto di intervenire, per la nostra veste di giornalisti tecnici, nella quistione, indicando con una serie di articoli quale è la strada maestra che deve essere fatta seguire dalla nostra gioventù che vuole dedicarsi ai lavori delle officine, dei commerci e dell' agricoltura.

La nostra critica non è stata, e non è, critica di parte nè deve servire ad illecite speculazioni politiche; essa promana da un fierissimo sentimento di vedere le nostre Scuole professionali prospere ed attrezzate come quelle della Francia, della Germania e dell'Inghilterra, in modo cioè che l'aspettativa, anzi la grande aspettativa del paese non sia delusa e perchè la *decisa volontà* del Duce di imprimere all'insegnamento del lavoro un ritmo più accelerato di diffusione e di sviluppo non sia stata espressa invano

Angelo Banti

I gas naturali sull'Appennino toscano

Le notizie intorno a manifestazioni naturali spontanee di gas combustibili in Italia sono certo antichissime e si confondono con la più antica storia della mitologia pagana, quando le misteriose fiamme inestinguibili erompenti dalle viscere della terra erano centri di venerazione e di superstizioso terrore, accanto ai quali sacerdoti ed oracoli sceglievano i propri rifugi, edificavano tempi, distribuivano vaticani.

Le prime notizie, aventi qualche carattere scientifico, intorno a queste manifestazioni non si incontrano tuttavia che in Plinio e queste notizie rimasero anche per lungo tempo isolate, fino a che, sul finire del 1700 l'abate Spallanzani, il grandissimo naturalista del quale ricorre in quest'anno il centenario, con grande passione e mirabile sagacia riprendeva in esame gran parte dei fuochi naturali appenninici e delle falde preappenniniche in Emilia stabilendone con genio di precursore l'analoga costituzione, abbozzando un'ipotesi per una loro comune origine inorganica, e stimolandone perfino qualche primitiva utilizzazione industriale. Dopo, lo Spallanzani, il Galvani, il Volta, il Bassi, lo Stoppani legarono il loro nome allo studio di questi fenomeni; più tardi due studiosi francesi, il Fouquet e il Gorceix, e quindi il prof. Nasini con molti suoi allievi e più recentemente, i prof. Levi ed il sottoscritto, ripresero l'esame di queste emanazioni con i metodi più moderni, raccogliendo dati sicuri e sistematici, sopra la loro composizione chimica, le loro proprietà fisiche, e il loro valore termico.

Durante queste indagini di carattere scientifico, come pure durante il procedere delle trivellazioni petrolifere nel parmense e nel piacentino, durante l'esecuzione di numerosi pozzi artesiani, nella pianura padana, emiliana e romagnola, e nel corso degli imponenti lavori intrapresi per la sistemazione ferroviaria dell'appennino tosco-emiliano, « scoperte sempre più numerose hanno dimostrato e continuato a dimostrare che l'attività gassosa del nostro sottosuolo sorpassa di gran lunga quella delle antiche notizie, e costituisce per diffusione se non per quantità un esempio unico, per lo meno in Europa ». Se le manifestazioni di pianura sono di origine ancora troppo recente e troppo poco studiate per potere con sicurezza affermare che non si tratti di emanazioni torbose di breve durata, « le sorgenti appenniniche e preappenniniche costituiscono invece le più antiche del mondo », e la loro permanenza e regolarità, senza variazione apparente, da decine di secoli, costituisce un raro esempio ed offre una solida garanzia di lunga durata.

Per questo i soli gas naturali sono largamente impiegati in molti paesi civili, soprattutto in America dove essi costituiscono emanazioni imponenti e danno origine ad una importantissima industria collaterale a quella del petrolio. La quantità di questi gas che si utilizza negli Stati Uniti è enorme, sorpassando oggi notevolmente i trenta miliardi di metri cubi all'anno; ma esempi importanti di utilizzazione di questi gas si hanno anche in Europa soprattutto in Rumenia, nella regione carpatica, e anche in Germania e in Francia. La utilizzazione che prevale è la utilizzazione come combustibile domestico e industriale, in luogo del gas di carbon fossile. In Italia la utilizzazione dei gas naturali è per ora limitatissima. Nelle regioni petrolifere i gas naturali vengono adoperati parzialmente e spesso malamente per i bisogni di illuminazione, di riscaldamento, di forza motrice inerenti ai lavori di miniera. A Salsomaggiore vengono raccolti e distribuiti per uso domestico, e recentemente si è cominciato ad adoperarli anche per produzione di energia, mediante combustione sotto caldaia. Tentativi di utilizzazione industriale furono fatti, purtroppo con mezzi insufficienti, e su programmi affrettati, di alcune sorgenti appenniniche nella Toscana (Fuochi di Pietramala) e nel modenese (fuochi d'Inferno presso Barigazzo). Al di fuori di questo non ci sono per ora da segnalare che sporadiche iniziative di piccoli proprietari, che bruciano il gas per scopo di riscaldamento o di illuminazione domestica (alle volte le case furono costruite sopra le sorgenti) fanno funzionare qualche forno a calce e qualche piccola distilleria; e troppo spesso queste coraggiose iniziative personali anzichè incoraggiate sono soffocate da affrettati e severi provvedimenti fiscali. Ma la grandissima parte di queste preziose e gratuite calorie se ne va, talora da tempo lunghissimo, inutilizzata nell'aria e alimenta fiamme secolari a niente altro utili che alla curiosità del turista.

Conviene dire che questa scarsissima utilizzazione è in parte giustificata dal fatto che queste sorgenti sono, quasi tutte disastrosamente disperse e di piccola portata e spesso isolate in regioni impervie, lontano da centri abitati o per lo meno in regioni dove sia concepibile un impiego industriale. Ma bisogna anche dire che « tutte » queste sorgenti sono sorgenti spontanee o incontrate per caso cercando acqua o petrolio e che nessuno si è preso finora la briga di scavare più che qualche metro per vedere di aumentarne la portata. Alle manifestazioni gassose italiane finora si è badato soprattutto per il valore che esse possono avere come indizio petrolifero piuttosto che in sè stesso. Eppure, gli indizi per la esistenza di un grande serbatoio o forse di una grande fucina sotterranea di gas naturali in Italia appaiono certo più sicuri, che non meno gli indizi per la esistenza di forti e accessibili giacimenti petroliferi. Da quanto già si conosce, la quantità di gas naturale che « spontaneamente » si libera, in gran parte inutilizzata, nell'atmosfera sorpassa certamente in valore termico la quantità di petrolio che si riesce faticosamente ad estrarre dai costosissimi pozzi.

La distanza dai centri abitati non può certamente costituire un ostacolo insormontabile, quando la massa di gas a disposizione raggiunga certi limiti. La tecnica del trasporto del gas in lunghe condutture ad alta pressione si è in questi ultimi tempi eccezionalmente sviluppata. Trasporti di qualche centinaio di chilometri sono diventati comuni, studi accurati e coscienziose esperienze industriali dimostrano che il trasporto dell'energia sotto forma di gas è dentro larghi limiti più conveniente che il trasporto sotto forma di energia elettrica o di carbone. E se questo è vero per il trasporto del gas illuminante è tanto più vero per il trasporto dei gas naturali dove le calorie sono due volte più concentrate mentre il prezzo del trasporto, riferito a volume, non può che essere identico. Tanto per fissare le idee, si può approssimativamente stabilire che un metro cubo di gas naturale equivalga termicamente, in media, come si disse, a due metri cubi di gas di città attuale, a 0,8 chili di benzina a 1,20—1,30 chili di carbone fossile, a 2 chili di lignite greggia. E il suo rendimento è indubbiamente elevatissimo, mentre il suo prezzo di estrazione, anche ricorrendo ad opere di captazione, a ricerche, a trivellazioni non può in generale che risultare limitato nei confronti del carbon fossile, del petrolio, della lignite.

A una distanza relativamente piccola da Firenze (circa 45 chilometri in linea d'aria), non lontano dal passo della Futa, si trova appunto la sorgente la più antica e la più importante di gas naturali. Dopo tentativi industriali e vicende finanziarie piuttosto disgraziate abbiamo ragione di ritenere che esse siano oggi per essere avviate verso la loro utilizzazione con immancabile vantaggio dell'economia nazionale e in particolare della Toscana.

Di fronte alla gravità del peso che l'importanza di combustibile estero esercita sulla nostra bilancia commerciale e anche, purtroppo, sulla nostra situazione politica, si impone il dovere di utilizzare tutte le nostre risorse anche le più piccole.

E' tempo dunque che anche i gas naturali prendano il posto che loro spetta, posto di primissima linea, tra i combustibili nazionali. E' tempo che i tecnici, gli industriali, e le autorità dedichino a questi preziosi combustibili le loro energie, stimolandone in ogni modo la ricerca, la misura, lo studio e l'utilizzazione.

Milano, R. Scuola d'Ingegneria **Prof. Carlo Padovani**

Un metodo di misura di correnti elettriche piccolissime

Il principio di questo metodo, proposto da Ch. Guilbert, che lo ha denominato di *Elettrometria tachimetrica*, si basa sul fatto che invece di misurare una deviazione o un tempo di caduta dell'equipaggio mobile di un elettrometro, si cerca di ottenere che questo resti immobile su un punto del quadrante, che varia a seconda della tensione utilizzata. Per ciò basta compensare la corrente di scarica dell'elettrometro con cariche successive fornite da un piccolo condensatore caricato a un potenziale determinato e variando la frequenza di tali cariche successive a seconda del valore della corrente che si vuol misurare.

Informazioni

Importante esperimento di ferrovia metropolitana
a corrente continua alto potenziale
Milano-Saronno e Milano-Meda

Nei giorni scorsi sono state fatte delle gite di prova sulle linee esercitate dalla Società « *Ferrovie Nord* » le quali sono state elettrificate per dare al servizio suburbano lombardo una nuova organizzazione capace di smaltire il grande lavoro di arrivo e partenza dei viaggiatori alla stazione di Milano.

Da una relazione dell'ing. Riccardo Luzzatti, direttore generale delle Ferrovie Nord ricaviamo dati interessantissimi, che con piacere registriamo nelle nostre colonne.

L'intenso movimento che si verifica nelle linee servite dalla Nord ha creato il cosidetto traffico *bruben*, il cui presupposto è che l'orario dei treni permetta ai viaggiatori di compiere in ciascun giorno e in determinate ore, il viaggio di andata e ritorno. Si è così obbligati a porre in marcia dei treni di percorso limitato — da 20 a 30 km. — allo scopo di non moltiplicare i treni e le fermate nelle linee a lungo percorso. Ma per meglio sopperire a tale traffico, che nelle linee della Nord si è in questi ultimi tempi intensificato, si è dovuto studiare una nuova organizzazione del servizio suburbano, provvedendo ad aumentare l'intensità della circolazione sulle linee, la capacità di ricevimento in stazione dei treni, cercando contemporaneamente di favorire il disurbanesimo della città.

Attualmente, da e per Milano, nell'ora più intensa di traffico partono ed arrivano dalla stazione Nord 16.000 viaggiatori. Ma la stazione capolinea di Milano, per la sua posizione centrale, presentava solo la possibilità di qualche piccolo e insufficiente ampliamento. Al fascio esistente si aggiunsero altri tre binari, portandoli in tutto a 19, e col sistema di blocco automatico adottato sul tronco Milano-Bovisa, sarà possibile far partire venti treni in un'ora, alla distanza di tre minuti l'uno dall'altro.

Ma la situazione era particolarmente difficile perchè il traffico della rete veniva a suddividersi in due tipi: l'uno suburbano, limitato agli immediati dintorni di Milano ed esteso sino a Saronno e a Meda; l'altro normale ferroviario per oltre Saronno e Meda ma esso pure, specie nel periodo estivo, molto intenso. Il servizio suburbano, che deve esplicarsi con fermate a tutte le stazioni, non poteva utilmente effettuarsi con la trazione a vapore, perchè questa non permette forti accelerazioni all'avviamento e si ha quindi una velocità commerciale molto ridotta, che ritarda anche la partenza dei treni diretti dal capolinea. Altro inconveniente dovuto alla stazione capolinea è quello delle manovre necessarie ad ogni arrivo per liberare la locomotiva di testa, scomporre e ricomporre il treno.

Per ovviare a tutti questi inconvenienti e per ottenere una maggiore intensificazione del servizio suburbano, si è adottata la trazione elettrica sui tronchi Milano-Saronno e Milano-Meda, ottenendosi i seguenti vantaggi: possibilità di istituire un servizio rapidissimo suburbano con frequenza, in un primo tempo, di venti, ed in seguito anche di quindici o di dieci minuti, possibilità di decongestionare la stazione di Milano, adottando per il materiale mobile il comando multiplo; miglioramento degli orari dei treni a vapore delle altre linee servite tutte da treni diretti fra Milano-Saronno e Milano-Meda.

La composizione massima di un treno sarà di due automotrici e di due rimorchi di comando, con una capacità complessiva di 600 viaggiatori. Ciascuna automotrice è equipaggiata con quattro motori che potranno raggiungere la velocità massima di 100 Km all'ora. L'accelerazione e la decelerazione sono rapidissime, cosicchè un treno di 108 tonnellate, per percorrere una sezione di 2600 metri alla pendenza del 4 per mille, impiegherà fra partenza ed arrivo, 146 secondi, raggiungendo la velocità di 75 Km. all'ora, mentre un treno a vapore di uguale peso impiegherebbe 304 secondi, raggiungendo la velocità di solo 43 Km. all'ora. Per percorrere tutta la tratta Milano-Saronno il treno elettrico pur fermandosi a tutte le stazioni, impiegherà 26 minuti, contro i 40 del treno a vapore.

I due tronchi elettrificati saranno aperti al pubblico esercizio il 15 maggio prossimo in un primo tempo con servizio limitato per dar modo al personale e al pubblico di abituarsi al nuovo sistema. In seguito le partenze e gli arrivi si susseguiranno ogni 20 minuti dalle prime ore del mattino a tarda ora della sera. E' questo un esperimento di vera e propria ferrovia metropolitana, con sistemi che nel loro complesso rappresentano una nuova ed interessante applicazione della trazione elettrica a corrente continua ad alto potenziale, su linee di carattere suburbano e con treni ad unità multiple.

Ferrovia Genova-Ovada-Alessandria

Nella ricorrenza del Natale di Roma è stata inaugurata in forma privatissima e senza cerimonia alcuna la linea elettrica Genova-Ovada-Alessandria. L'avvenimento è di reale importanza per tutti i paesi toccati dalla linea in quanto l'elettrificazione della stessa apporterà notevole miglioramento nella rapidità delle comunicazioni fra l'alto Monferrato e la Liguria. La nuova linea elettrificata comprende un percorso di 80 chilometri.

Ferrovia Bolzano-Brennero

Sono pressochè ultimati i lavori per la elettrificazione della linea Bolzano-Brennero. In questi giorni sono stati effettuati i primi treni di prova e tra breve la linea sarà aperta al pubblico servizio.

Il Cinquantenario
della invenzione della lampadina elettrica

Torino si prepara a celebrare il cinquantenario dell'invenzione della lampadina elettrica ed inizierà all'uopo un ciclo di conferenze sui problemi dell'illuminazione moderna, svolte da chiare personalità di questo speciale campo della tecnica. L'ing. Carlo Clerici, per invito dell'Unione industriale fascista, nel salone del Palazzo dell'Elettricità, ha parlato sul tema « l'Illuminazione moderna », vivamente applaudito. E' stato così ufficialmente iniziato il movimento che Torino si propone di suscitare in onore di *Thomas Alva Edison*, il grande inventore americano.

Indici di produzione industriale

L'Istituto Centrale di Statistica comunica i dati seguenti

L'energia elettrica prodotta nei primi due mesi del 1929 è stata di kw. 1.430.037.000 mentre era stata di kw. 1.257.661.000 nei primi due mesi dell'anno 1928.

La produzione della ghisa nel marzo 1929 è stata di tonnellate 60 061 mentre nel marzo 1928 era stata di tonnellate 33 504.

La produzione dell'acciaio è risultata di 180 047 tonnellate nel marzo 1929 contro tonnellate 156 138 nel marzo 1928.

Nei primi due mesi del 1929 la produzione dei laminati è risultata di tonnellate 322 498 in confronto a tonnellate 239.679 nei primi due mesi del 1928.

Come la "Terni„ va piazzando la propria energia elettrica.
160 milioni di Kwh annui

I mastodontici impianti idroelettrici che la "*Terni*„ utilizzando le ingenti forze idrauliche dell'Umbria ha coraggiosamente compiuti, sono ora in grado di fornire quantità considerevoli di energia elettrica.

Da quando questi impianti furono progettati ed iniziati ad oggi è trascorso un lasso di tempo piuttosto breve, ma tale per aver trovato il mercato un poco cambiato in fatto di utilizzazione di energia elettrica. Fortunatamente la richiesta di energia, fino dall'anno decorso, è andata sempre sensibilmente aumentando e, come risulta dai dati che pubblichiamo in altra parte del giornale, anche per i primi mesi del corrente anno la pro-

duzione di energia ha avuto un costante e lusinghiero incremento.

Non è men vero però che le prospettive, che si potevano avere tempo indietro su l'impiego della corrente elettrica nelle industrie elettrochimiche e nella conveniente fabbricazione di prodotti sintetici, sono venute sensibilmente a ridursi, dimodochè la *"Terni"* non può non essersi trovata in un momento di incertezza sull'impiego della propria energia, determinata anche da quelle piccole gelosie occulte o palesi che esistono tra i distributori della industria elettrica.

L'ing. Arturo Bocciardo, che è l'animatore della società *"Terni"* ha potuto risolvere il prolema di isolamento nel quale era venuta a trovarsi la società che egli dirige, mercè due accordi dei quali veniamo oggi a dare notizia. La *"Terni"* ha, infatti perfezionato nuovi accordi con la *Unione Esercizi Elettrici* su il collocamento di energia nelle provincie dell'Umbria, delle Marche e degli Abruzzi ed è venuta di poi a stabilire accordi di notevole importanza con la *Società Meridionale di Elettricità*. Questi ultimi accordi sono stati tenuti a battesimo dalla Banca Commerciale Italiana, la quale, come si sa, tiene la maggioranza delle azioni delle due società contraenti

Prima conseguenza di questi accordi è la costruzione sollecita di una linea di trasmissione elettrica Terni–Aquila–Bussi a 150.000 Volt per due forniture di complessivi 160 milioni di Kwh annui.

FINANZA E LEGISLAZIONE ELETTRICA

La rivalutazione delle azioni e la questione fiscale

Un comunicato ufficioso pubblicato negli ultimi giorni di questo mese dalla stampa quotidiana, informa che il problema che è oggi al primo piano delle società per azioni è quello della rivalutazione dei bilanci e della connessa quistione fiscale (Ricchezza mobile), in conseguenza della stabilizzazione della nostra valuta

L'Associazione fra le Società italiane per azioni, nello svolgere la sua azione al riguardo, ha sempre pensato e dichiarato che la rivalutazione debba essere una facoltà e non un obbligo, e debba perciò essere lasciato al prudente giudizio e alla responsabilità degli amministratori delle singole società di effettuarla, sempre che i bilanci si presentino in condizioni di perfetta solidità quanto al patrimonio e quanto all'esercizio

Ed ha sempre pensato altresì che la rivalutazione dovesse essere eseguita in vista di utili fini ben determinati, quali, ad esempio, il bisogno di portare il capitale ad una cifra più elevata perchè esso possa costituire una maggiore garanzia per un'eventuale emissione di obbligazioni, ovvero l'opportunità di attribuire ai cespiti attivi delle società un più adeguato valore che permetta corrispondenti ammortamenti.

In rapporto quindi a tali principi l'Associazione intervenne nella grave quistione per ottenere che fossero eliminati gli ostacoli che si frapponevano alla rivalutazione dei bilanci delle società azionarie e che erano di duplice natura; finanziaria e fiscale.

Occorreva cioè che il Governo e in particolare l'amministrazione delle finanze concedesse la necessaria autorizzazione per gli aumenti di capitale derivanti da rivalutazioni di attività patrimoniali e non considerasse poi come reddito tassabile il plusvalore attribuito alle attività stesse. Il Ministro delle Finanze On Mosconi dopo avere considerato, con la ponderatezza che esso richiedeva, il problema che gli veniva così sottoposto, ha provveduto alla sua risoluzione con una visione realistica dei fenomeni economici connessi alle varie fasi del fenomeno monetario e alla stabilizzazione della lira.

Il Ministero delle Finanze, ha infatti rimosso sin dalla fine dello scorso anno l'ostacolo di carattere finanziario, a cui si è prima accennato, togliendo il veto (motivato in un primo tempo da preoccupazioni ormai venute meno) alla concessione delle necessarie autorizzazioni per gli aumenti di capitale derivanti da rivalutazioni e dichiarandosi disposto ad esaminare, d'accordo col Ministero dell'Economia Nazionale, i singoli casi che gli sarebbero stati prospettati e ad accogliere - come effettivamente fece in diverse occasioni - le relative domande, quando gli sembrassero convenientemente fondate Reso così possibile alle società per azioni di procedere alla revisione dei propri valori patrimoniali in rapporto al nuovo valore legale della nostra moneta, aumentando corrispondentemente il proprio capitale, restava da risolvere il quesito fiscale che in conseguenza si poneva

La Commissione centrale delle Imposte aveva intanto portato un importante contributo alla soluzione della quistione, giudicando, su ricorso di una società piemontese, che la rivalutazione degli enti patrimoniali di una società, quando risulti che il plusvalore a tali enti attribuito è determinato unicamente dal ragguaglio monetario, non dà luogo a reddito tassabile anche quando la rivalutazione stessa si rifletta sul capitale sociale e con l'aumento del taglio delle azioni. Taluni uffici dell'amministrazione finanziaria non aderirono però o aderirono con gravissime restrizioni ai principi così affermati dal supremo organo della giustizia tributaria, dando luogo a una condizione di incertezza che aveva gravi ripercussioni nella sistemazione di situazioni particolarmente delicate.

Su questo stato di cose, l'Associazione fra le società per azioni ha richiamato l'attenzione dell'Amministrazione finanziaria invocando opportuni chiarimenti di massima al riguardo. E il Ministero delle Finanze, condividendo sostanzialmente il punto di vista dell'Associazione, ha diramato in questi giorni apposite istruzioni agli ispettori superiori ispirate a criteri unitari e rivolte a chiarire il punto essenziale della quistione fiscale

Alla stregua di tali istruzioni è stato escluso che possa ravvisarsi «reddito industriale» nei risultati delle revisioni dei valori di enti patrimoniali fatte in rapporto al puro fenomeno monetario, ed è stato dichiarato in conseguenza che non sono assoggettabili a tassazione quei plusvalori patrimoniali che non costituiscono un reale arricchimento per le società e quindi per gli azionisti, ma rappresentano semplicemente il risultato della diversa espressione numerica di taluni valori in corrispondenza dell'adeguamento al nuovo valore legale della lira. Tale criterio di massima, basato sulla giusta comprensione del fenomeno e sulla illuminata interpetazione e applicazione della legge vigente, rassicura pienamente circa gli effetti fiscali nei riguardi dell'imposta di ricchezza mobile delle revisioni di enti patrimoniali contenute nei limiti del riguardo monetario, eliminando un complesso di difficoltà e di incertezze.

Abbiamo voluto riportare integralmente il comunicato relativo alla rivalutazione del patrimonio delle Società per azioni, ciò che vuol dire l'automatico aumento delle azioni sociali, per la ragione che, fino ad ora, chi ha richiesto al Governo questa facoltà sono state, a quanto ci consta, le imprese produttrici e distributrici di energia elettrica.

Siccome non vi è ragione che a questo mondo tutti la pensino nello stesso modo, così noi crediamo che questa facoltà non avrebbe dovuta essere concessa, come non la volle concedere l'on. Volpi, quando egli era Ministro delle Finanze. Non è questo il momento di esporre le ragioni del nostro modo di vedere. Frattanto abbiamo voluto riportare il documento relativo alla autorizzazione di questa facoltà, per tenere registrato nelle nostre colonne un fatto sul quale torneremo a parlare

Le Imprese elettriche Liguri

portano le azioni da 100 a 175 lire

In relazione alle facoltà concesse dal Ministro delle Finanze di poter automaticamente aumentare il prezzo delle azioni, la suddetta società Cieli ha tenuto l'assemblea ordinaria per l'approvazione dell'esercizio 1928 e l'assemblea straordinaria per l'aumento del capitale azionario. Il decorso esercizio, dice la relazione del Consiglio, ha usufruito della ripresa del consumo dell'energia elettrica elevatosi per il Gruppo Cieli al 10 per cento, nel mentre nel precedente anno l'aumento risultò limitato al solo uno per cento. L'energia erogata ai fornitori ha raggiunto complessivamente milioni 492 di kilowatt ore in com-

fronto ai kilowatt-ore 432 milioni del precedente esercizio. La revisione delle tariffe ha consentito di migliorare i prezzi di vendita per alcuni contratti stipulati prima del 1923. Entrò in buona attività la nuova Centrale di Dronero, e col gennaio scorso fu ultimata e messa in regolare esercizio la nuova linea a 130 000 volt da S. Dalmazzo di Tenda a Cairo Montenotte.

In armonia a quanto fatto dalle altre Aziende del gruppo Edison, e debitamente ottenuta l'autorizzazione ministeriale, furono accertati 200 milioni di plus valenze le quali però, per ragioni prudenziali, vennero limitate a 135 milioni. Conseguentemente il capitale sociale venne portato da 180 a 315 milioni ed il nominale delle azioni fu elevato da 100 a 175 lire.

In rapporto ai maggiori proventi dell' esercizio il dividendo fu aumentato da dieci a dodici lire, pagabili dal 22 aprile corrente. Le principali partecipazioni azionarie della "Cieli" ascendono nel loro complesso a 150 milioni e riflettono le azioni « Officine Elettriche Genovesi » - l' « Idroelettrica Ligure » - le « Distribuzioni Elettriche Riviera Ponente » (ex Zambellini) - le « Forze Idrauliche della Liguria » - le « Ansaldo » - le « Concenter » - ed altre minori.

SOVVENZIONI GOVERNATIVE
ALLE IMPRESE ELETTRICHE

Con recente Decreto Ministeriale è stata accordata una sovvenzione annua di Li 449 068,00 per lo spazio di 13 anni alla *Società Generale Italiana Edison di Elettricità* per l' energia elettrica prodotta dagli impianti idro elettrici dell' Alpe Campiccioli e del Lago d' Antrona.

Con Decreto Ministeriale è stata accordata per 15 anni alla Società Anonima Acciaierie e Ferriere Lombarde di Bergamo l'annua sovvenzione di L. 114.008, 52 per la costruzione e l' esercizio della linea elettrica Boffetto Capriate d' Adda.

Con altro decreto è stata accordata l'annua sovvenzione per 15 anni di L. 590,40 per la costruzione della linea elettrica Cotignola - Bagnocavallo, alla Società Elettrica Romagnola di Ravenna.

LEIGH PAGE. Introduction to theoretical Physics.

Van Nostrand Co New Jork
pp. 588 - 5,00 D.

Quest' opera merita di essere consigliata ai giovani che intendono dedicarsi alla fisica, sia per la materia svolta, sia per il modo con cui è trattata.

La materia comprende: dinamica, idrodinamica, termodinamica, teoria cinetica dei gas, elettromagnetismo, ottica geometrica e spettroscopia; e ciascuno di questi argomenti è limitato alle basi, e cioè a quello che non è permesso di ignorare, qualunque sia l' indirizzo di studi prescelto.

Che manchi l'esposizione delle modernissime teorie quantiche, è tutt'altro che un male, perchè anche nella fisica teorica bisogna procedere per gradi; e questo libro vuol essere per l' appunto il primo tratto di una strada già lunga, ma della quale ancora non si vede la fine.

Il metodo di esposizione è perfettamente adatto a lettori che hanno conoscenza del calcolo infinitesimale e nulla più. Tanto che l' opera si apre con un' introduzione di calcolo vettoriale, metodo oramai indispensabile nella fisica matematica, che in America, come in Italia, non fa parte di nessun corso propedeutico.

La meccanica analitica occupa la metà del volume ed è trattata a partire dai concetti iniziali. Se si pensa che essa arriva alle equazioni di Hamilton-Jahobi e si completa con l' idrodinamica, si deve riconoscere che essa è contenuta in limiti molto ristretti.

La termodinamica classica è presa dai principi fondamentali e spinta fino alla regola delle fasi. La meccanica statistica è trattata dal concetto della probabilità termodinamica al principio quantico della ripartizione dell'energia. La teoria cinetica dei gas, ridotta ai principi, arriva all' espressione della conducibilità calorifica.

L' elettromagnetismo è estesamente trattato nella parte classica ed è sviluppato fino alla teoria di Lorentz e al principio della relatività.

Infine l' ottica geometrica, l' ottica fisica e l' origine degli spettri secondo Bohr completano il volume.

L' opera ha tutto l' ordine, la compostezza e la chiarezza desiderabili in un libro educativo. Numerosi problemi spesso molto interessanti, accompagnati dalle risposte, offrono al lettore il mezzo di constatare la portata delle teorie e di assicurarsi del profitto conseguito nella lettura.

A. O.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1 al 30 Giugno 1927

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Siemens Schuckerwerke Gesell. — Connessione per proteggere linee percorse da corrente di picco a intensità.

Signoretto Giuseppe. — Valvola elettrica a più posti fusibili.

Standard Elettrica Italiana già Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi di trasmissione telefonica.

Standard Elettrica Italiana già Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nella trasmissione delle figure o simili per mezzo dell' elettricità.

Standard Elettrica Italiana già Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi telefonici.

Standard Elettrica Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi telefonici automatici o semi automatici.

Standard Elettrica Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi telefonici.

Taylor Mills Alfred. — Perfezionamenti nella trasmissione di energia elettrica.

Telefunken Gesellschaft. — Dispositivo per la modulazione di trasmettitori a tubi eccitati indipendentemente.

Telefunken Gesellschaft. — Dispositivo per la scomposizione delle immagini mediante la luce elettrica a scopo di telegrafia delle immagini stesse.

"Therma". — Dispositivo di comando per interruttori elettrici rapidi a rotazione.

Valensi Georges. — Dispositivo ricevitore per la televisione.

Western Electric Company Incorporated. — Perfezionamenti nei materiali e dispositivi magnetici.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti agli apparati telefonici automatici commutatori.

Westinghouse Electric And Manufacturing Company. — Perfezionamenti negli apparecchi rompi-archi elettrici.

Compagnia Generale di Ettricità. — Interruttore elettrico.

Siemens Schuckertwerke Gesell. — Disposizione per proteggere impianti a correnti di piccola intensità dalla influenza di linee a correnti intense.

Soc. An. Des Aeroplanes G. Voisin. — Dispositivo per l' illuminazione della strada da bordo di veicoli.

Allen Gordon Samuel. — Perfezionamenti nei metodi di funzionamento degli alti forni.

Allgemeine Elektricitats Gesell. — Dispositivo per lo spostamento degli elettrodi di forni ad arco.

American Resistor Corporation. — Apparecchio di riscaldamento elettrico.

dal 1° al 31 Luglio 1927

Agnola Domenico. — Sistema pratico di neutro-reazione e relativi dispositivi, per apparecchi radioriceventi.

Aktiengesellschaft Mix & Genest Telephon Und Telegraphen Werke. — Processo per segnalare impulsi di corrente, come, ad esempio, onde integrali.

Alloy Welding Processes. — Perfezionamenti riguardanti i generatori dinamo elettrici per la saldatura elettrica e per la produzione di correnti alternate a bassa frequenza.

American Telechronometer Company. — Nuovi perfezionamenti negli [illegible]

Bagnagatti De Giorgi Achille. — Comando a scatto per coltelli separatori.

Bagnagatti De Giorgi Achille. — Isolatore portante di porcellana, per altissime tensioni.

Barucci Ubaldo Castellano. — Commutatore per inserire corrente sussidiaria in caso di interruzione di quella stradale.

Bosisio Lorenzo. — Sistema di misure elettriche per circuiti a corrente continua.

Brown Boveri & Cie. — Raddrizzatore a vapore di mercurio con dispositivi per la suddivisione della corrente del arco elettrico in più parti parallele.

Brown Boveri & Cie. — Dispositivo di alimentazione di forni ad arco elettrico a [illegible]

Brown Rudston George. — Perfezionamenti negli apparecchi per distribuzione di corrente elettrica.

Colladay Edward Francis. — Sistema radiotelefonico per distribuzione con fili.

Colladay Edward Francis. — Sistema di diffusione radiotelefonica.

Colmegna Carlo & Comaschi Angelo. — Raddrizzatore di corrente da alternata in continua per carica di accumulatori elettrici e per alimentare e placche delle valvole degli apparecchi radio.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di comando di motori elettrici.

Compagnia Generale di Elettricità — Metodo per lo stampaggio di pezzi isolanti.

Compagnia Generale di Elettricità — Sistema di riempiero di energia elettrica.

Compagnia Generale di Elettricità — Apparecchio di regolazione per macchine elettriche.

Compagnie Generali De Signalisation — Perfezionamenti relativi alle resistenze elettriche.

De Job Emanuele — Sistema di comando a distanza a mezzo di relais.

Di Casa Andrea & Rumolino Santo — Segnalatore automatico luminoso elettrico acustico.

Dye. Wadworth John — Perfezionamenti riguardanti i quadranti di apparecchi radiotelefonici.

" Ela" Elektrische Grubenlampen — Accumulatore elettrico.

Epitaux Albert — Trasmissione elettrica di un movimento variabile limitato e sua applicazione industriale.

Fiamma Beniamino — Vibratore a soccorritore termoionico.

Fiamma Beniamino — Innovazione nei dispositivi di trasmissione delle vibrazioni od oscillazioni.

Fiamma Beniamino — Vibratore a bobina mobile.

Franke Ernest — Macchina elettrica Bohner con spazzola piatta rotante, il cui motore è sostenuto dal portaspazzola per mezzo di un perno verticale destinato a servire nello stesso tempo come perno di sostegno per il portaspazzola.

Fusi Angelo — Supporto a mensola in materiale isolante per conduttori elettrici.

Giara Venier Tullio — Dispositivo per riprodurre a distanza segni dattilografici o tipografici e simili.

Gill Ruthven Edwin — Metodo di produzione di raddrizzatori ed apparecchi per raddrizzare delle correnti alternate.

Gravilloa Auguste Eugene Henri — Dispositivo di comando a demoltiplicazione semplice o doppia per condensatori variabili ed altre applicazioni.

Igranic Electric Company Lim — Perfezionamenti nei circuiti delle valvole termoioniche.

Kabelfabrik Und Drathindustrie — Cassetta di giunzione, di distribuzione e simili per reti di cavi.

Kirschnei Felix & Hess Josef — Procedimento per proteggere metalli contro l'azione dello zolfo, specialmente per proteggere, contro l'azione dello zolfo, condutture elettriche come cavi di rame e simili in contatto con materiale isolante contenente zolfo.

Kirschner Felix & Hess Josef — Apparecchio per galvanizzare in massa, con recipiente di lavoro rotante.

Koch & Starzel A. G. — Trasformatore di corrente ad attraversamento del tipo a metallo, con avvolgimento di compensazione.

Mackintosh Eric Vincent — Perfezionamenti nei diaframmi per istrumenti telefonici.

Maire Gaston — Interruttore termico automatico per circuito elettrico.

Maiorana Quirino — Nuovo dispositivo radiotelefonico con luce ordinaria o con luce ultravioletta.

Maschinenfabrik Oerlikon — Elettrodo con diaframma per decompositori d'acqua elettrolitici.

Maurich Eugen — Cartuccia per nucleo permutatore.

Mc Donald Leslie Kaymond — Perfezionamenti nelle custodie antimicrofoniche per per valvole termoioniche.

Messgerate Roykow G. M. B. H. — Apparecchio regolatore dell'intensità di corrente elettrica.

Millikan Andrews Robert & Sorensen Wasson Royal — Perfezionamenti negli interruttori elettrici.

Motor Columbus, Soc. An. — Catena di isolatori con elementi di metallo.

Orengo Celestino — Dispositivo elettrico per l'innesto e la trasmissione di moto rotatorio a rapporto di giri e senso di rotazione variabili.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 19 Aprile 1929

	Media
Parigi	74,59
Londra	92,68
Svizzera	367,61
Spagna	285,
Berlino (marco-oro)	4,53
Vienna	2,68
Praga	56,50
Belgio	265,40
Olanda	7,67
Pesos oro	18,20
Pesos carta	8.
New-York	19,08
Dollaro Canadese	18,97
Budapest	333,
Romania	11,55
Belgrado	33,60
Russia	98
Oro	368,35

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	69,72
3,50 % » (1902)	65,50
3,00 % lordo	43,56
5,00 % netto	80,55

Corsi dei prestiti italiani in America

Nuova York, 22 Aprile

Obbligazioni:

Istituto Pubblica Utilità 7 1952 92 %.
Works 7 1937 ser. A. 95 1/4
Id. Id Id 7 1947 ser B. 94 1/8.
Un. El Ser. 7 1956 with war 116 1/4.
Id. Id without warrants 89 1/2.
Montecat ni 7 1937 with war 113
Id. Id. without warrants 95 1/2
Lombardia elettr 7 1952 with war. 97
Id Id. without warrants 91 3/4
Adriatica elettr 7 1952 95 1/2.
Pirelli Co 7 1952 123
Merid.elett. 7 1957 95 3/4
Terni Elec 6 1/2 1953 82
Ita. Superp 6 %, 1963 ex warrants and ex stock 76 1/4.
Isarco Hydro Elec 7 1952 88.
Inter Pow. Sec. 7 1957 ser. D 97
Id. Id 7 1957 ser E 96
Id. Id. 7 1952 ser F. 92.
Id Id. 6 1/2 1954, 96.
Id. Id. 6 1/2 1955, 88 1/5.
Id Id. preferred 95.
Marelli e C. 6 1/2 % 1598: 91

VALORI INDUSTRIALI

Corsi di riporto per fine mese.
Roma Milano, 22 Aprile 1929.

Edison Milano L.	745,—	Marconi »	250
Terni »	576,	Ansaldo »	94,
Gas Roma »	895,—	Elba »	42,—
Adriatica Elet. »	274,	Montecatini »	248,
Vizzola »	962,—	Antimonio »	258,
Meridionali »	844	Cons. Ele. Sicilia »	1,1,
Bresciana »	259	Elett. Bresciana »	456,—
Adamello »	291,	Emiliana es. el. »	496,
Un. Eser Elet. »	118,—	Idroel. Trezzo »	470,
Elet. Alta Ital »	288,—	Elet. Valdarno »	190,—
Off. El. Genova »	325,—	Tirso »	225,
Ligure Toscana »	312,	Elet. Meridion »	95
Azoto L.	184,—	Idroel Piemont »	170,

LAMPADINE ELETTRICHE

(all'ingrosso, franco destinazione.)

Milano 8 Aprile - Consiglio Provinciale dell'Economia - Prezzi fatti;

	da L.	a L.
Monow 110-160 v. (da 5 a 50 candele)	2,95	3,90
Monow. 160-250 v. (da 5 a 50 candele)	3,50	4,25
Nel gas tipo I - W 50-250 volt 25 watt	4,25	4,95
40 »	4,55	5,50
60 »	5,05	6,45
75 »	7,25	8,85
100 »	9,40	11,15
Lampade forma oliva micron 20-130 volt (da 15 a 25 candele)	4 –	5,05
Id. 170-250 volt (da 15 a 25 candele)	4,90	5,70

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 18 Aprile 1929

Secondo il quantitativo.

Rame in fili di mm 2 e più	L. 875-925
» in fogli	» 910-960
Bronzo in filo di mm 2 e più	» 1100-1145
Ottone in filo	» 810-840
» in aste	» 680-760
» in lastre	» 800-850

Olii e Grassi Minerali Lubrificanti

Milano, 15 Aprile — Consiglio Provinciale dell'Economia - prezzi fatti

(Fusto gratis)

	da L.	a L.
Olii (tassa vendita esclusa):		
Olio per trasmissioni leggeri al ql	240.—	290.—
» » » medii »	290.—	320.—
» » » pesanti »	330.	360
» chiaro per fusi »	300	390.—
» per motori elettrici »	320.—	360.—
» » » a gas »	375.	480.—
Olii per auto		
fluido »	600.—	850.—
semi-denso »	640.—	625.—
denso »	560.	650.
super denso »	570	610.
extra-denso per cambi »	520.—	610.
per cilindri vapore »	320	340.
» per cilindri ad alta press. »	450.—	540.
» » » a bassa »	340.—	390.
per boccole ed assi di locom. »	220.—	300.—
Grassi (tassa vend. compresa)		
puro extra »	500.—	540.
id. »	325.—	350.—
corrente »	305	325.—
per ingranaggi »	300	340
per carri »	90.—	210.—

Petrolio, Benzina e Nafta

(Vagone Milano)

Milano, 22 Aprile 1929

Consiglio prov. dell'Econ. - prezzi fatti

	da L.	a L.
Petrolio in casse di 2 lat. comp. cassa, lat. ogni cassa	80.—	81
Petrolio nudo al ql	230.—	235.
Benzina in fusti (esc. il fusto) »	251.	
Nafta (1) per motori Diesel la tonn	400.	515.—
» semifluida per caldaie e forni »	275.	340.—
» densa per caldaie e forni »	240.	320.—

(1) Nafta vagone cisterna Milano.

CARBONI

Genova, 16 Aprile 1929 — Quotasi per tonnellata

Carbone Inglese

	viaggianti scellini	su vagone lire ital
Cardiff primario	30 3 » —.—	150 » 153
Cardiff secondario	29.3 » 29.6	145 » 147
Gas primario	24 9 » 25.–	123 » —.–
Gas secondario	23 9 » —.–	120 » —.—
Splint primario	28.6 » 29.–	145 » —.–

Carboni americani.

Consolidation Pocahontas e Georges Creek Lit 144 a 145. franco vagone Genova Dollari 7.15 7.20 c.i.f Genova

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
Pubblicato dalla Soc. An. Edit. L'Elettricista - Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini, Lazio

ROMA - 31 Maggio 1929 Anno XXXVIII - N. 5

L' Elettricista

Direttore: Prof. ANGELO BANTI

 Conto corrente con la Posta

Officine: Via Plinio, 22 - Telef. 21-932 — **Amministr.:** Corso Venezia, 50 - Telef. 24-272

MILANO

APPARECCHI Elettromagnetici, a magnete permanente, a filo caldo.

WATTOMETRI Elettro Dinamici e tipo Ferraris.

INDICATORI del fattore di potenza

FREQUENZIOMETRI a Lamelle e a Indice.

MISURATORI di Isolamento.

MILLIAMPEROMETRI

MILLIVOLTMETRI

(Da quadro, portatili, stagni, protetti per elettromedicina)

RADIATORI Elettrici ad acqua calda brevettati, normali, per Bordo, tipi speciali leggeri per Marina da Guerra, portatili.

Fornitori dei R. R. ARSENALI Cantieri Navali, ecc. ecc.

PREZZI DI CONCORRENZA

CHIEDERE OFFERTE

Capitale interamente versato L. 5.000.000

Telegr. MARTEMONT - MILANO
Telefoni 50-381 - 50-382 - 51-711

MILANO Via Comelico, 41

(Brevetto Reg. Gen. 19419 dell' 11 Maggio 1917)

Con i prodotti « Salda » completamente ITALIANI si ottengono saldature rapide, pulite, perfette ed economiche

PASTA " SALDA „

Solvente e deossidante, riduce ad un minimo lo sperpero dello stagno ed evita la formazione dei residui acidi. Si usa riscaldando leggermente l'oggetto da saldare e spalmandolo con Pasta " Salda „ e mettendo lo stagno comune.

BASTONE " SALDA „

Specialmente adatti per saldature su linee aeree

MISCELA " SALDA „

Composizione di stagno, piombo e miscela " Salda „

STAGNO TUBOLARE

Con anima di pasta " Salda „

GRAN PREMIO - Esposizione Internazionale di Chimica - Torino 1928

Chiedeteci l'opuscolo tecnico sulle saldature e sui materiali " SALDA „

L'Elettricista

MENSILE MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXVIII - N. 5 — **ROMA - 31 Maggio 1929** — SERIE IV - VOL. VII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108 - ABBONAMENTO: ITALIA L. 50. - ESTERO L. 70. UN NUMERO L. 5.

Elettrificazione della Ferrovia Benevento - Foggia

IMPIANTI FISSI

La linea Benevento-Foggia è quasi tutta a semplice binario ed è lunga 101,4 chilometri (lunghezza allo scoperto: a semplice binario 84,9 Km., a doppio binario 8,6 Km.; lunghezza in galleria a semplice binario: 7,9 Km.) Il punto culminante è quello di Pianerottolo d'Ariano situato a 547 metri sul livello del mare, mentre le due estremità Benevento e Foggia sono situate rispettivamente a 122 metri e 64 metri sul livello del mare. La linea è quasi sempre discendente da Pianerottolo a Foggia e da Pianerottolo a Benevento: solo verso Foggia vi sono lunghi tratti pianeggianti e in rettifilo. Le distanze di Pianerottolo da Foggia e da Benevento sono rispettivamente di 58 e 43 chilometri circa. Tale linea presenta la pendenza massima del 23 ‰, delle curve del raggio minimo di 400 metri e numerose gallerie alcune delle quali hanno la lunghezza di oltre tre chilometri e sono in difficile condizione di aereamento. La ferrovia con l'esercizio a vapore era insufficiente alle esigenze del traffico: specialmente nella stazione di Pianerottolo avvenivano dei frequenti ingombri di carri merci che, oltre a ritardare l'istradamento di questi, ostacolavano anche la marcia dei treni viaggiatori colleganti direttamente Roma con le Puglie. Assai opportuna fu perciò l'elettrificazione di tale ferrovia per accrescerne la capacità alla circolazione dei treni.

La tensione alla linea di contatto adottata per la linea di cui si discorre è quella stessa che si riscontra nella maggiore parte delle ferrovie americane a corrente continua ad alta tensione e cioè quella di 3000 Volt.

***

E qui ci si consenta una digressione essendoci venuto sotto gli occhi un articolo di un distinto ingegnere elettricista il quale propugna l'impiego di una tensione più elevata (5000 o 6000 Volt) alle linee di contatto per le ulteriori applicazioni italiane del sistema a corrente continua con eccitazione in serie. Egli fu condotto a ciò dalla preoccupazione della ingente spesa che alla tensione di 3000 Volt si dovrebbe incontrare, nel caso di grandi estensioni del sistema, per l'acquisto del rame occorrente per i conduttori aerei di contatto e pei loro alimentatori. Ma egli non prese in considerazione tutte le altre spese sia di impianto che di esercizio afferenti al sistema stesso. La spesa di primo acquisto e di mantenimento degli equipaggiamenti elettrici dei locomotori in particolare cresce assai con la tensione. E siccome da noi il peso dei treni non può eccedere determinati limiti imposti dalle condizioni delle strade e delle stazioni, ad un traffico assai intenso, quale è quello delle linee da elettrificare, corrisponde un grande numero di treni e conseguentemente di locomotori e perciò una spesa per l'acquisto di questi e per la loro manutenzione che potrebbe divenire proibitiva se la loro tensione fosse quella che risulta più conveniente rispetto soltanto al dimensionamento degli anzidetti conduttori di rame. In altri termini la tensione dovrebbe essere quella che, considerata come variabile, rende minimo il valore dell'espressione delle spese complessive dell'unità del traffico.

Per le locomotive monofasi, monotrifasi, trifasi alla frequenza industriale e in generale per tutte quelle a corrente alternativa munite a bordo di trasformatori riduttori della corrente di alimentazione dei motori di trazione, le spese sia di acquisto che di mantenimento crescono assai meno con la tensione che per le locomotive a corrente continua eccitate in serie.

Ne risulta che l'impiego di queste influisce assai più di quello di codeste sulla scelta del valore della tensione alle linee di contatto.

***

Chiudendo la breve digressione e riprendendo il filo del nostro discorso diremo che l'energia di alimentazione è generata dalla centrale idroelettrica del Sagittario delle ferrovie statali ed è trasmessa mediante apposita linea trifase alla tensione di 86.000 Volt e 45 periodi alla cabina di Sulmona che la immette sulla primaria Pescara-Napoli della Società Meridionale di Elettricità. Questa fornisce in contraccambio alla cabina di Benevento delle ferrovie dello Stato un'equivalente quantità di energia, dedotte le perdite per la trasmissione, alla tensione di 65.000 Volt e 45 periodi. Da questa cabina si diparte una primaria a 65.000 Volt che seguendo in parte il tracciato della ferrovia si congiunge a tre sottostazioni di trasformazione situate rispettivamente ad Apice, Savignano e a due chilometri da Foggia verso Savignano. La lunghezza complessiva di questa primaria è di circa 93 Km. La distanza tra la sottostazione di Apice e quella di Savignano è di 35,5 chilometri, quella tra la sottostazione di Savignano e la sottostazione

di Foggia è di chilometri 50. Risultano alimentati di sbalzo il tratto Apice-Benevento (chilometri 13,9) e il tratto sottostazione di Foggia — stazione di Foggia (chilometri 2).

Le due sottostazioni di trasformazione di Savignano e Foggia sono equipaggiate con due gruppi motore sincrono - due dinamo in serie e da due trasformatori statici. Questi riducono la tensione di 65.000 Volt delle primarie a 5000

Fig. 1 — Sottostazione di trasformazione di Foggia

Vista esterna

Gruppi di conversione

Trasformatore statico

Volt sotto cui funzionano i motori sincroni dei due gruppi. Le due dinamo di questi sono a 1500 Volt ed essendo collegate in serie alimentano a 3000 Volt la linea di contatto.

Nella sottostazione di trasformazione di Apice vi è un gruppo solo identico ai gruppi delle altre due sottostazioni ed inoltre un gruppo costituito da due raddrizzatori a vapore di mercurio disposti in parallelo tra di essi.

La linea di contatto è costituita da un conduttore aereo di rame e dalle rotaie di corsa. Queste pesano al metro corrente 46,3 Kg. allo scoperto e Kg 50,6 nelle gallerie. Il conduttore aereo di rame consta di due fili del diametro di 11,5 mm. ed è portato da una fune di rame formata da 19 fili del diametro di 2,8 mm. La sezione complessiva del conduttore e della fune è di 317 mm.² Vi sono inoltre due alimentatori formati di un filo di rame di 11,5 mm di diametro fra le sottostazioni di Foggia e di Savignano e fra questa e la stazione di Montecalvo.

Lo sviluppo dei binari elettrificati è di 140 Km.

L' equipaggiamento della sottostazione di Foggia fu fornito dalla Compagnia Generale di Elettricità; quello della sottostazione di Savignano dalla Società Costruzioni Elettromeccaniche di Saronno, e quello infine della sottostazione di Apice dal Tecnomasio Italiano Brown-Boveri.

La potenza continuativa installata in tutte le sottostazioni è di complessivi 10.850 kWatt. Il macchinario di trasformazione e conversione può sopportare senza inconvenienti sovraccarichi fino al 200 % per 5 minuti con la frequenza di una volta ad ogni ora e sino al 50 % per due ore con la frequenza di una volta ad ogni 10 ore.

Le figure 1 e 2 mostrano la vista esterna della sottostazione di trasformazione di Foggia e del relativo equipaggiamento elettrico.

Il motore sincrono di ciascuno dei due gruppi motore sincrono-due dinamo è autoventilato, ruota alla velocità di 675 giri al minuto, ha la potenza continuativa di 1.850 kWatt per $\cos \varphi = 1$.

Le due dinamo generatrici dallo stesso comandate, esse pure autoventilate, sono ad eccitazione indipendente, con poli ausiliari, avvolgimenti di compensazione e parafiamma al commutatore. Ciascuna di esse alla tensione di 1.500 Volt può fornire la potenza normale continuativa di 850 kWatt. Esse possono funzionare in serie e in parallelo e sono entrambe isolate per la tensione di esercizio di 3000 Volt.

L' eccitatrice per il motore sincrono e quella per le due dinamo sono direttamente calettate sull' albero del gruppo e disposte rispettivamente alle due estremità del gruppo stesso.

La regolazione del fattore di potenza si ottiene automaticamente entro i limiti di variazione del carico da 0 al 300 % tanto nel funzionamento diretto quanto in quello di ricupero.

Ciascun gruppo motore sincrono 2 dinamo è provvisto dal lato continuo di uno dei noti interruttori ultrarapidi tipo J R, uno sul polo positivo e l' altro sul polo negativo. Inoltre anche ciascuno degli alimentatori è protetto da un interruttore dello stesso tipo. Un alimentatore sul quale si sia prodotto un corto circuito anche di grande entità si stacca automaticamente senza disturbare il funzionamento del macchinario e degli altri alimentatori.

Degno di nota nella sottostazione di Savignano è un dispositivo, fornito dalla Casa Westinghouse, destinato non solo a prevenire le fiammate ai collettori della dinamo a 1500 Volt ma anche a sopprimerle nel caso che si sieno iniziate. Tale dispositivo oltre a limitare i danni alle dinamo causati dalle fiammate, evita anche che l' interruttore automatico delle dinamo stesse debba interrompere le intense correnti di corto circuito che potrebbero danneggiarlo. Esso non deve perciò esercitare un' azione protettrice che contro i normali sovraccarichi e può conseguentemente essere del

Fig. 2 — Gruppo di trasformazione motore sincrono-dinamo. Tensione della corrente continua erogata=3000 Volt. Potenza 1700 KW

tipo normale con scatto da $^{5}/_{10}$ di secondo a un secondo.

Nelle figure 3 e 4 si veggono i due gruppi della sotto stazione di trasformazione di Apice, uno rotante e l' altro statico. Ambedue sono alimentati da trasformatori statici che attingono la corrente dalla linea trifase primaria di cui si fece cenno. La potenza restituita da ciascuno di essi può essere di 1.700 kWatt continuativi. Il motore del primo gruppo, a 5.000 Volt, è sincrono, a sei poli, e ruota perciò alla velocità di 900 giri al minuto, essendo, come si è

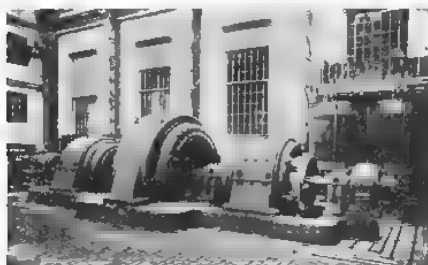



Fig. 3 — Sottostazione di Apice - Gruppo rotante di conversione

detto, di 45 periodi al secondo la frequenza della corrente che lo alimenta. Esso comanda due dinamo calettate sui prolungamenti dello stesso suo albero. Queste hanno la tensione ciascuna di 1.500 Volt, ma vennero isolate per 3.000 Volt, e sono congiunte tra di esse in serie per alimentare a 3000 Volt la linea di contatto. Due eccitatrici coassiali anch' esse coll' albero del motore forniscono la corrente di eccitazione l' uno al motore sincrono e l' altra alle dinamo. Queste sono inoltre eccitate dalla loro corrente per modo che la loro eccitazione risulta composita allo scopo di contenerne le variazioni della velocità entro stretti limiti con il variare del carico o della tensione durante la recuperazione dell' energia.

Fig. 4 — Sottostazione di Apice - Raddrizzatori a vapore di mercurio

Il trasformatore statico di tensione del gruppo dei raddrizzatori a vapore di mercurio ha il circuito primario trifase ed il circuito secondario costituito da due stelle esafasi, le quali sono collegate fra di esse a mezzo di un circuito in cui è inserito un rocchetto di assorbimento avente per effetto di attenuare la caduta di tensione e di modificare favorevolmente la forma dell' onda della corrente assorbita dagli anodi.

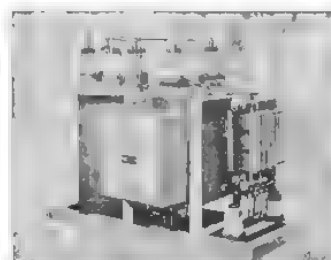



Fig. 5 — Sottostazione di Apice - Gruppo di adescamento e di eccitazione

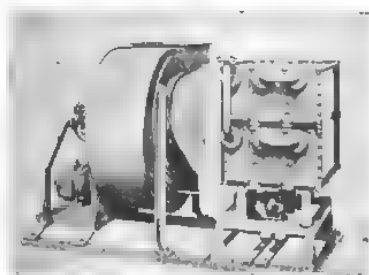



Fig. 6 — Sottostazione di Apice - Refrigeranti a ventilazione artificiale dell' installazione dei raddrizzatori a vapore di mercurio.

I due cilindri di acciaio entro cui non possono circolare che le correnti di una stessa direzione sono muniti di 6 anodi principali, degli anodi di eccitazione e dei dispositivi di accensione. Essi sono inoltre corredati di un gruppo di adescamento ed eccitazione (Fig. 5) e di un refrigerante a ventilazione artificiale (Fig. 6).

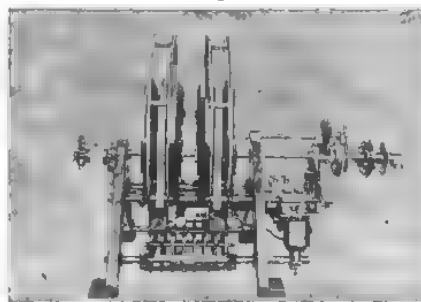



Fig. 7 — Vista laterale Sottostazione di Apice Interruttore unipolare in aria per corrente continua con resistenze di protezione, 4000 Volt, 1000 Ampere. Comando a ruota per catena ed automatico di massima.

Il funzionamento in parallelo del gruppo di conversione dinamico col gruppo di conversione statico avviene in modo

soddisfacente. Un regolatore Brown Boveri ad azione rapida permette di ripartire il lavoro fra i due gruppi quando sono collegati in parallelo per modo che il primo, quello dinamico, compia un lavoro sensibilmente costante e l'altro fornisca il lavoro variabile di integrazione del carico richiesto. E ciò allo scopo di migliorare il rendimento complessivo della trasformazione dell'energia, dato che per il gruppo

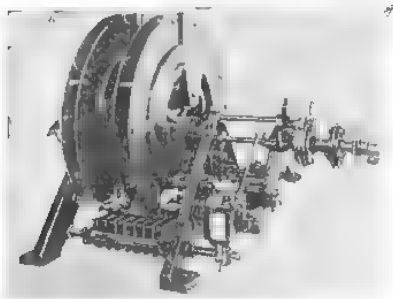



Fig. 8 — Vista prospettica

rotante il rendimento diminuisce sensibilmente col carico, mentrechè la variazione di questo non altera sensibilmente l'effetto utile del gruppo statico.

I gruppi di conversione e le linee sono protetti da interruttori con soffiatore magnetico. Inoltre nel circuito delle dinamo è inserito un interruttore ultrarapido del sistema Brown Boveri (Fig 7-8) il quale nel caso di corto circuito vi intercala immediatamente una resistenza limitatrice.

Ing. P. Verole.

LA NATURA FISICA DELL'ARCO ELETTRICO

ARCHI ELETTRICI INDUSTRIALI

La discussione della Nota del Compton, che pubblicammo nel fascicolo di questo giornale, fu iniziata da J. Slepian. Egli dopo aver accennato alle varie pubblicazioni del Compton, riferì su alcune esperienze proprie, che si connettono alla teoria dell'arco. Le teorie richiamate dal Compton richiedono che una parte considerevole della corrente sia trasportata da elettroni che partano dal catodo. Si presenta così la questione di sapere in qual modo tali elettroni possano esser prodotti, perchè d'ordinario gli elettroni non passano spontaneamente da un metallo al gas ambiente. Una causa di tale emissione può essere il calore, ed è questa la teoria termoionica che il Compton sostenne alcuni anni or sono. Altra possibilità menzionata dal Compton è il gradiente elettrico molto elevato che può stabilirsi al catodo, e che può espellerne gli elettroni anche se non si raggiunge la temperatura necessaria dell'emissione termoionica. Lo Slepian era di opinione che se il catodo non raggiungeva una temperatura elevata, non si potesse formare l'arco, e che se si aveva passaggio di elettricità si trattasse di scarica a bagliore, o di qualche altra forma ad alto voltaggio.

Ma un calcolo da lui fatto mostrò che per riscaldarsi fino a poter emettere elettroni, il catodo richiedeva alcuni secondi, mentre l'arco si forma quasi istantaneamente, e il voltaggio cade subito a quasi 20 volt. Anche ricerche con l'oscillografo Du Four mostrano che il passaggio dal bagliore all'arco si compie in pochi microsecondi. Quindi la teoria termoionica, almeno in quei casi, non si poteva ammettere.

Altri fatti contrari si hanno negli interruttori operanti nel vuoto (cfr. n°. 20, 1926 di questo giornale) e nelle osservazioni di Stolt, riferite dal Compton. Lo Slepian, dopo aver richiamato i calcoli del Compton sulla ripartizione dell'energia al catodo, si riporta ad una Nota pubblicata tempo fa nella Physical Review, nella quale faceva l'ipotesi che la corrente fosse trasportata soltanto dagli ioni positivi provenienti dal gas fortemente ionizzato in prossimità del catodo, ciò che concorda col valore di f indicato da Compton. Con opportune correzioni, il valore di f si riduce però quasi a zero. E le correzioni sono queste:

Se si pensa che non tutti gli ioni positivi possono attraversare senza urti la caduta catodica, si deve ritenere che soltanto una frazione α dell'energia degli ioni sia comunicata al catodo, e allora la (12) del Compton diviene:

$$f = \frac{\alpha V_c + \varphi_+ - F V_i + H - C - C' \quad R \quad E}{\alpha V_c + \varphi_+ + \varphi_- - F(V_c + V_i)}$$

Sostituendovi i valori indicati dal Compton, si ha

$$f = \frac{8{,}6\,\alpha - 5{,}5}{8{,}6\,\varphi + 3{,}9} \quad \text{ovvero} \quad f = \frac{8{,}6\,\alpha - 6{,}6}{8{,}6\,\varphi + 3{,}9}$$

Se $\alpha = 1$ si hanno i valori di Compton; ma se $\alpha = 0{,}64$ per la prima formola, ovvero $\alpha = 0{,}77$ per la seconda, si ottiene $f = 0$

Per avere informazioni sul valore probabile di α, lo Slepian osserva che la traiettoria media libera degli elettroni è $1{,}0 \times 10^{-5}$ cm, e che dalla equazione (11) del Compton, prendendo $J = 4000$ dato da Günterschulze, per lo spazio di caduta catodica si trova $d = 4{,}95 \times 10^{-6}$. La frazione di ioni positivi che avrà una traiettoria media libera maggiore di d sarà dunque data

$$\text{da } \varepsilon^{-\frac{4{,}95 \cdot 10^{-6}}{1 \cdot 10^{-5}}} = \varepsilon^{-0{,}495} = 0{,}61.$$

Un valore di $\alpha = 0{,}77$ non può dunque esser lontano dal vero.

J. C. Lincoln riferì su una speciale forma di arco, ottenuto collocando il carbone al centro di un foro praticato in una scatola cilindrica di rame, entro la quale si fa circolare l'acqua pel raffreddamento. Facendo funzionare la scatola da anodo, si solleva dal carbone una fiamma, mentre l'arco si forma fra il carbone e l'orlo del foro. Sono riportati i dettagli delle osservazioni fatte su questa specie di *torcia elettrica*.

P. P. Alexander chiede se è stato determinato il potenziale ionizzante del gas ad alta temperatura, ritenendo che tale cognizione sia indispensabile per un'esatta interpretazione del fenomeno dell'arco.

V. Karapetoff osserva che mentre la Nota Compton si riferisce ad archi stabili, nelle applicazioni pratiche si presentano invece archi instabili, e che quindi sorgono i due problemi seguenti:

1) Come si possa rendere stabile un arco, per es. nei forni elettrici, nei raddrizzatori...

2) Come si possa render l'arco il più possibilmente instabile, per estinguerlo facilmente, per es. negli interruttori, nei contatti dei relais....

In un arco passeggero, la corrente e il voltaggio sono funzioni del tempo, e la resistenza totale apparente dell'arco è variabile. Max Toepler ha proposto per tale resistenza la formola $R_t = K \frac{F}{A_t}$, ove K è una costante empirica, F la lunghezza dell'arco, ed A_t la quantità totale di elettricità passata dall'inizio dell'arco fino all'istante t. Ma tale forma, se è accettabile per un arco già formato, non si adatta all'inizio dell'arco, perchè essendo allora $A_t = 0$ la resistenza sarebbe infinita, e nessun voltaggio sarebbe capace di accendere l'arco; e inoltre col decorrer del tempo la R_t tenderebbe a zero. E' stata perciò proposta la formula più generale $R_t = \frac{K F + K_1}{A_t + q} + r$, ove compariscono le costanti addizionali K_1, q ed r che servono ad eliminare i sopradetti difetti della formola di Toepler.

E. C. Starr chiede se si conoscono dati sulla resistenza dell'arco passeggero, sulla quale debbono influire la dimensione e la forma degli elettrodi.

R. W. Sorensen richiama le esperienze fatte insieme al Millikan sugli interruttori nel vuoto, ideati per eliminare l'arco, nei quali non è stato osservato nessun segno di fusione ai contatti dopo anche 4000 interruzioni, sebbene operassero a qualche migliaio di ampère e a circa 50000 volt. Riferendos

poi alla definizione dell'arco data dal Compton, chiede che cosa debba intendersi per gas o vapore, perchè, contrariamente all'opinione comune, il miglior vuoto realizzabile non è isolante perfetto, e sappiamo che gli elettroni posson muoversi nel vuoto. Egli ritiene che i portatori della corrente possono essere forniti interamente dagli elettrodi, e non dal gas o dal vapore che li circonda.

Ecco ora le risposte date dal Compton.

Egli dice che il lavoro dello Slepian è molto importante e lo ha citato nella sua Nota; ma a scanso di equivoci ripete che ci sono due teorie di Langmuir che sono state discusse. Una non tien conto dell'origine degli elettroni, e vale tanto che tale origine sia termoionica, quanto di qualunque altra natura, ed è puramente una teoria di carica spaziale. Circa l'altra teoria, secondo la quale gli elettroni possono essere espulsi dal catodo per effetto di alti campi elettrici, egli crede che vi sia la possibilità di due o più tipi di archi, il cui carattere può cambiare dall'uno all'altro. Lo Slepian cita archi nei quali non si è avuto accenno di fusione al catodo; ma è certo, dall'altra parte, che vi sono archi nei quali il metallo fonde.

Nella tav. I. della sua Nota il Compton riferì le sue osservazioni sull'arco al tungsteno, e si deve da esse concludere che con quel metallo si presentano due tipi d'arco. uno evidentemente di origine termoionica, e l'altro di origine diversa — forse con elettroni espulsi (Langmuir) o forse dovuti all'intensa ionizzazione sull'estremità del catodo (Slepian).

Nei casi nei quali la densità di corrente si aggira attorno a migliaia di ampère per cm², egli crede con lo Slepian che l'emissione termoionica non basti a spiegare correnti così alte, e deve esser presente in quei casi qualche altra causa.

Vi sono due modi coi quali la temperatura può influire sul potenziale ionizzante. Il gas può passare dallo stato molecolare a quello atomico per dissociazione termica, com'è stato osservato direttamente per l'idrogeno, l'iodio, etc. In tali casi l'effetto della temperatura è di abbassare il potenziale ionizzante, e questa azione della temperatura è indiretta. L'azione diretta è probabilmente assai piccola, perchè a 8000° C. corrisponde circa 1 volt solamente, e non vi sono esperienze di laboratorio che raggiungano 8000°. C.

Non può rispondere alla domanda di Starr, perchè non ha mai fatto esperienze su archi passeggeri

Al Sorensen risponde che è ammissibile che l'ionizzazione di materiali tolti agli elettrodi alla temperatura dell'arco possano sostituire quelli di un gas o di un vapore, e diano ragione delle scariche che egli descrive come veri archi Infatti tali materiali sono compresi nel termine *vapore,* nel senso usato nella sua definizione dell'arco. La cosa essenziale è che nello spazio circondante gli elettrodi si trovi qualche materiale ionizzabile. Il grande successo di quegli interruttori sembra dovuto al fatto che a pressioni così basse del gas o del vapore, la mobilità degli ioni è così grande che essi effettivamente spariscono dallo spazio dell'arco nel tempo del basso voltaggio fra le inversioni della corrente. Negli archi ad alta pressione, come negli interruttori immersi nell'olio, la mobilità degli ioni è invece così piccola, che restano sempre ioni a concentrazione sufficiente per riaccendere l'arco durante l'inversione.

Riguardo alle osservazioni di Karapetoff, il Compton dice che non ha mai discusso la questione di un arco elettrico con nessuno che non abbia un'esperienza pratica reale dell'arco, e non conosca quanto limitato sia il campo sperimentale dei laboratori I fisici lavorano con archi in scala limitata e la loro attenzione è rivolta a stabilire le condizioni più semplici per osservare che cosa accada nel fenomeno. Sfortunatamente quelli non sono gli archi che si presentano nella pratica degli ingegneri, per i quali la semplicità e la completa conoscenza del fenomeno non sono lo scopo principale. Egli teme che sarà riserbato ad un'altra generazione di fisici di poter rispondere ad alcune delle questioni che sono predominanti nella mente degli ingegneri.

Prof. A. Stefanini

L'elettrizzazione per strofinio e l'effetto Volta

Il Perucca ha trovato (¹) che, in determinate circostanze, il mercurio, a partire dal momento in cui se ne prepara una superficie fresca, subisce, in presenza dell'aria, una modificazione per la quale mentre prima, al contatto col vetro, si elettrizzava energicamente di segno positivo, poi la sua eccitabilità va diminuendo, si annulla e infine s'inverte. Contemporaneamente la differenza di potenziale di Volta rispetto a un metallo campione varia e nello stesso senso; anzi portando sulle ascisse le differenze di potenziale di Volta e sulle ordinate le cariche prodotte per strofinio sul vetro, si ha una relazione quasi lineare

Per potere stabilire il valore di quest'esperienza, occorre distinguere nettamente l'elettrizzazione per strofinio da quella per effetto Volta.

Se si ammettesse come carattere essenziale della così detta elettrizzazione per strofinio l'esistenza di un vero e proprio strofinio, poichè " è generalmente ammesso che non avvengano scorrimenti del liquido rispetto al solido " (²), l'elettrizzazione ottenuta mettendo il vetro a contatto col mercurio sarebbe elettrizzazione per semplice contatto, cioè puro effetto Volta e così la relazione lineare trovata dal Perucca perderebbe ogni interesse. Fortunatamente questa conseguenza non è necessaria perchè se nell'elettrizzazione del mercurio a contatto col vetro manca lo strofinio, non manca la pressione e quindi non si può dire che ci sia il contatto solo, anzi, secondo Volta, lo strofinio e l'urto non sono che forme diverse di pressione, *modi di pressione* (³).

Possiamo dunque ammettere che ci sia effetto triboelettrico quando i due corpi vengono messi direttamente a contatto e che ci sia effetto Volta quando il contatto è indiretto. In altri termini, l'effetto Volta implica, per definizione, la legge di Volta, l'effetto triboelettrico no

Senonchè si potrebbe ancora obiettare che mentre l'effetto triboelettrico è stato dal Perucca constatato tra vetro e mercurio, l'effetto Volta è stato invece constatato tra il mercurio e un metallo campione: e la prova potrebbe non essere valida perchè — è il Perucca stesso che parla — " mentre il vetro è triboelettricamente negativo rispetto al mercurio anche solo discretamente fresco ed elettropositivo rispetto p. e. all'ottone, il mercurio è poi elettronegativo rispetto all'ottone ". Si potrebbe dunque interpretare l'esperienza del Perucca dicendo che l'effetto triboelettrico tra vetro e mercurio varia con l'effetto Volta ma in senso opposto.

Il Perucca ha però giustamente osservato che queste deviazioni alla legge di Volta sono, quasi senza dubbio, apparenti e dipendono dal fatto che lo strofinio modifica i corpi tra i quali si effettua. Si può aggiungere che una causa perturbatrice gravissima che si ha quando si opera col vetro è l'umidità, alla quale è, secondo me, dovuta l'eccitabilità positiva presentata dal vetro nelle condizioni ordinarie di esperienza, e si può perciò ritenere come molto verosimile che esista, in generale, una legge delle tensioni, almeno qualitativa, anche tra isolanti o tra metalli e isolanti

È vero che per ammettere l'identità assoluta dell'effetto triboelettrico con l'effetto Volta, occorrerebbe dimostrare l'esistenza di una legge delle tensioni quantitativa, ma, secondo me, solamente l'identità qualitativa dell'elettrizzazione per strofinio e dell'effetto Volta si può ammettere: e non senza eccezioni

L'idea che lo strofinio, l'urto, la pressione non facciano altro che moltiplicare i punti di contatto non è dimostrata e Volta non l'ammetteva nonostante che si sia detto il contrario. Nella seconda lettera al Mocchetti (agosto 1795) (⁴), egli sostiene che lo strofinio determini, oltre che un più esatto combaciamento, anche un'agitazione nelle molecole superficiali del coibente per la quale, in quei punti, la coibenza viene soppressa o almeno ridotta. Il fluido elettrico riceve l'im-

(¹) PERUCCA - *Il Nuovo Cimento,* 1921, t. XXI. pp. 34-50, 275-301 e t. XXII, pp. 56-67.

(²) PERUCCA - *Atti del Congresso internazionale dei fisici,* 1927, vol. II, pp. 159-194.

(³) VOLTA, *Opere,* ed. naz. vol. IV, p. 108.

(⁴) VOLTA, *Opere,* ed. naz., vol. I, pp. 368-375.

pulso " dal semplice combaciamento esatto di due corpi diversi. Ma un debole impulso qual suol essere, non basta, se non è tolto in tutto o in gran parte l'ostacolo della coibenza „.

Possiamo interpretare queste idee di Volta dicendo che l'elettrizzazione per strofinio è dovuta essenzialmente al contatto inquantochè se, al momento del contatto, non c'è effetto Volta non ci può essere nemmeno effetto triboelettrico; ma lo strofinio ha un'azione propria perchè modifica — direbbe il Corbino — la forza di vincolamento dei corpi per gli elettroni. La cosa appare molto naturale se ammettiamo che la forza di vincolamento si comporti come l'attrazione molecolare di Laplace: ed è innegabile che dal momento che lo strofinio modifica gli strati superficiali dei corpi, aumentandone la densità, esso deve avere un'azione sull'effetto triboelettrico, appunto perchè l'ha sull'effetto Volta, come risulta in particolare dalle ricerche del Pellat (1) sull'incrudimento dei metalli per strofinio. Soltanto nell'ipotesi di corpi assolutamente rigidi, lo strofinio non avrebbe altro effetto che quello di moltiplicare i punti di contatto.

Per Volta, l'effetto triboelettrico non si ha soltanto quando uno dei due corpi strofinati sia isolante « V'è fondamento di credere — dice in un passo che, secondo la Commissione Voltiana sarebbe di data anteriore al 1792 (2) — ed io ne sono persuaso che anche i migliori conduttori all'urtarsi, massime se siano fra loro diversi, smuovano in qualche modo il fluido elettrico, ne turbino l'equilibrio ed uno ne dia all'altro, chi più, chi meno; ma che tosto si rimetta esso fluido sensibilmente in equilibrio per la loro grande conducibilità ».

Guidato da questi concetti, Volta è riuscito (3) a separare le cariche elettriche anche nei casi in cui, operando nel modo ordinario, non si riesce. E' riuscito, per esempio, valendosi del metodo delle polveri, a ottenere perfino scintille con semicoibenti: e con un metodo originale, cioè raschiando i corpi col coltello o con la lima, è riuscito ad ottenere sensibili elettrizzazioni col ghiaccio fondente e col carbone. Solo coi metalli non riuscì, ma perchè non aveva un elettroscopio abbastanza sensibile. Vi riuscirono in seguito Singer e Becquerel.

Volta spiegava queste esperienze dicendo che « le raschiature, i minuzzoli e frammenti, staccandosi dal corpo all'atto medesimo che han concepita l'elettricità, e trovandosi isolati tosto nell'aria, la ritengono »: ammettendo perciò che l'elettrizzazione prodotta fosse maggiore di quella che si avrebbe per semplice contatto; ed io non vedo come si possa confutare quest'interpretazione.

Dal punto di vista qualitativo, c'è, in favore, l'esperienza del Perucca. La prova è indiretta, ma io ho pensato che se non era possibile mettere in evidenza l'effetto Volta tra vetro e mercurio, si poteva cercare invece l'effetto triboelettrico tra il ferro, il rame, l'ottone, il carbone da una parte e il mercurio dall'altra e vedere se l'effetto Volta che si ha tra gli stessi metalli e il mercurio sia o no dello stesso segno. L'esperienza ha dimostrato che l'effetto triboelettrico e l'effetto Volta sono sempre dello stesso segno.

Per l'effetto triboelettrico tra ferro, per esempio, e mercurio, ho messo il mercurio in un cucchiaio di ferro e l'ho fatto sgocciolare su una lastra di ferro, raccogliendolo in una bacinella pure di ferro, la quale era messa in comunicazione con un elettrometro Mascart modificato da Cardani. Lo stesso per gli altri metalli.

Per l'effetto Volta, ho messo il mercurio in una bacinella di ferro in comunicazione con un elettrometro Curie; ho avvicinato a pochi millimetri dalla superficie del mercurio la lastra metallica da studiare; ho messo successivamente in comunicazione la bacinella con la lastra per mezzo di un filo metallico e ho osservato la carica d'allontanamento.

Ho trovato che, sia per effetto Volta che per strofinio, il mercurio è negativo rispetto al rame, all'ottone e al ferro ed è positivo rispetto al carbone. È la prova diretta dell'identità qualitativa dei due effetti.

Ho ripetuto le esperienze sostituendo al mercurio delle limature metalliche. Ho trovato così che la limatura di alluminio è triboelettricamente positiva rispetto a lastre di alluminio, zinco, rame, ottone, ferro, piombo ed è pure elettropositiva rispetto agli stessi corpi. La polvere di carbone è negativa nei due casi rispetto a carbone, ferro, piombo, zinco e rame. Ho fatto moltissime altre esperienze con limatura di rame, di zinco, di ferro, di piombo e non ho trovato eccezioni alla legge precedente.

Particolarmente interessante è il comportamento dello zinco. Lo zinco si comporta in maniera del tutto analoga al mercurio, cioè l'elettrizzazione che esso assume per strofinio cambia col tempo e precisamente, quand'è pulito di fresco, si elettrizza, se è strofinato con lana, energicamente di segno positivo; col tempo, lasciato esposto all'aria, l'eccitabilità positiva diminuisce e poi cambia segno. Ritengo anzi che il fenomeno sia generale, come per l'effetto Volta, secondo il Pellat. Ebbene, una limatura di zinco si può elettrizzare negativamente se è strofinata (col metodo indicato) su una lastra di zinco sufficientemente fresca e positivamente se strofinata su una lastra vecchia. Identicamente si comporta l'effetto Volta. Anche la limatura di piombo si elettrizza positivamente rispetto allo zinco ossidato e negativamente rispetto a quello fresco, tanto per strofinio che per effetto Volta.

Sull'efficienza dello strofinio (inteso nel senso di Volta) mi limiterò a ricordare alcune esperienze dimenticate di Volta, di A. C. Becquerel e di Bergman.

Premendo una lastra di vetro sul mercurio, Volta ottenne una carica maggiore di quella che si ottiene col contatto delicato: e una ancora maggiore battendo il mercurio col vetro (1);

Becquerel trovò (2) che la quantità di elettricità che si produce quando si proiettano delle limature metalliche su una lamina di metallo messa in rotazione è tanto più grande quanto la limatura è più fine e l'urto più rapido. Il fatto si può constatare più semplicemente facendo cadere la limatura da altezze differenti: la carica ottenuta cresce con l'altezza,

Bergman (3) riuscì ad elettrizzare per strofinio due nastri identici e trovò che quello che con la stessa parte passa successivamente su tutta la lunghezza dell'altro si elettrizza negativamente, cioè che il segno delle cariche prodotte dipende esclusivamente dal modo come si effettua lo strofinio. L'esperienza fu confermata e generalizzata da Beccaria (4) e, com'è naturale, riesce benissimo anche se i corpi non sono rigorosamente identici

Per quanto siano necessarie nuove ricerche per precisarne l'entità, l'esistenza di un'azione specifica dello strofinio mi pare dunque incontestabile; anzi l'esperienza di Bergman, se i due corpi sono identici, dimostra l'esistenza di un effetto Volta di origine puramente triboelettrica, se hanno qualche differenza, dimostra che l'effetto Volta triboelettrico e quello ordinario possono avere segno opposto.

In conclusione, si può considerare, se si vuole, l'effetto triboelettrico come identico all'effetto Volta, purchè, d'accordo col principio di Heisenberg, non si prescinda dalle condizioni sperimentali e si considerino perciò i corpi nell'atto e non al di fuori dello strofinio.

Roma. Società Italiana di Fisica, 28 dicembre 1928.

Seb. Timpanaro

(1) PELLAT, *Annales de chimie et de physique*, 5ᵉ serie, 1881, t XXIV, pp. 5-136.
(2) VOLTA - *Opere*, ed. naz., vol. IV, p. 108
(3) VOLTA, *Opere, ed. naz.*, vol. V, pp. 251-267, vol. IV, pp. 93-102 e 105-108.

(1) VOLTA - *Opere*, ed. naz., vol IV, p. 319
(2) BECQUEREL - *Annales de chimie et de physique*, 1828, t. XXXVIII, pp. 113-122 e 1831, t. XLVII, pp. 116-128; BECQUEREL ET EDMOND BECQUEREL - *Traité d'Electricité et de Magnétisme*, t. I, pp. 129-132. Paris, Didot, 1855
(3) BERGMAN - *Philosophical Transactions*, vol. LIV (per il 1764), pp 84-88
(4) BECCARIA - *Elettricismo artificiale*. Torino Stamperia Reale 1772, pp 60-66.

La Radio - Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 31 Maggio 1929

LA ECO

Singolarità di propagazione hertziana

L' impiego di onde corte nelle comunicazioni a distanza mette ogni giorno in evidenza particolari caratteristiche di propagazione spesso molto differenti fra loro o addirittura in contradizione tanto che appare azzardato e rischioso enunciare nuove teorie che tendano a darci ragione del complesso fenomeno.

Uno dei casi più tipici ed interessanti è stato recentemente fornito dalla scoperta dell' " *eco* " nelle trasmissioni radioelettriche

Sintetizzando nel modo più breve ed elementare quanto finora è stato pubblicato sull' argomento possiamo farci un idea del fenomeno e delle varie teorie che tendono a spiegarlo.

Da vario tempo si era notato nelle ricezioni radio alterazioni sia nella parola che nei segni convenzionali Morse, alterazioni che fra l' altro erano attribuite all' arrivo dei segnali per varie vie e quindi in istanti diversi.

E il fenomeno restò allo stadio di ricerca e non destò grande attenzione.

Ma sulla fine del 1928 *Stormer* informa che da vari osservatori erano stati uditi i segnali della stazione di Eindoven in Olanda da tre a quindici secondi dopo la partenza, provando in questo modo che essi potevano percorrere senza grande affievolimento enormi distanze celesti.

Spesso i segnali ricevuti erano doppi con un intervallo di quattro secondi fra loro; spesso più della metà del totale degli echi era udita dopo otto secondi dall' emissione.

E *Van der Pol*, che pure prese parte alle esperienze, dice che i tre punti appositamente trasmessi si confondevano fra loro nell' *eco* e che soltanto una volta con un *eco* dopo 3 secondi si ebbe la ricezione perfetta.

Ma dopo l' Ottobre 1928 il misterioso fenomeno che tanto interesse aveva destato non si verifica più per quanto pazienti e perfette siano le esperienze condotte.

Ciò imbarazza o appoggia alcune fra le numerose teorie avanzate per la spiegazione del fenomeno

***

Stormer trova una conferma alle sue idee che si basano sulla teoria delle aurore boreali da lui enunciata fin da 1904 Secondo lui l' enorme corrente di elettroni che raggiunge la terra attraverso gli spazi con una deviazione a forma di immenso *toro* sotto l' influenza del nostro campo magnetico, rifletterebbe quelle onde capaci di attraversare il classico stato di Headviside e la immensa zona interplanetaria libera da particelle elettrizzate

E poichè le migliori condizioni per ottenere gli echi si verificherebbero quando il sole è nella direzione del piano Ottobre che coincidono appunto con queste condizioni sta equatoriale magnetico, l' esito positivo delle esperienze di rebbe a provare la verità della teoria (Analoghe condizioni si sono ripetute in febbraio ma finora precisi risultati non si conoscono).

Molte obbiezioni ha avuto la teoria di Stormer. *Chapman* obietta che per rimandare di nuovo alla terra onde di 30 metri occorre una densità elettronica di almeno un milione di elettroni per centimetro cubo e che questi elettroni dovendo essere accompagnati almeno da altrettanti ioni positivi formerebbero un insieme di densità analoga a quella della cromosfera solare; cosa questa molto discutibile non solo ma capace di modificare profondamente (a cagione degli ioni positivi) il movimento elettronico nel campo magnetico terrestre rispetto a quello calcolato dallo stesso Stormer.

Eckersley dice che un appoggio alla teoria stessa può ritrovarsi nei disturbi atmosferici " *fischianti* " i quali dipendono molto dalle burrasche magnetiche e producono *echi* alla distanza di 3-4 secondi che si ripetono fino a sette volte con la caratteristica che, con l' aumento nell' ordine degli echi, aumenta anche la distanza fra uno e l' altro.

Di fianco alle idee di Stormer abbiamo quelle che Cartoni principalmente da *Appleton* che ritiene che la spiegazione del fenomeno sia da ricercarsi esclusivamente nell' atmosfera terrestre in un ritardo cioè nella velocità di propagazione che si verifica prima e dopo la riflessione attraverso strati di densità elettronica continuamente diversa.

Van der Pol pensa analogamente che le onde che vengono poi rimandate penetrino nello strato di Headviside senza attraversarlo fino a trovare con un ritardo continuo di velocità una densità elettronica tale da rimandarle sulla terra. Sotto questo punto di vista l' eco potrebbe ritardare ad essere udito entro limiti molto vasti dipendendo esclusivamente dalla densità elettronica dell' alta atmosfera.

Ma anche questa teoria è discussa: *Thomas* dice che per avere un ritardo di 10 secondi (inferiore quindi al massimo notato) ammettendo la velocità elettronica stabilita da Pedersen l' intensità del segnale verrebbe ridotta centomila volte circa e che occorrerebbe una velocità 30-40 volte maggiore per una riduzione anche a solo un centesimo.

***

Esistono altre teorie che tendono a dimostrare come l'eco sia dovuto ad una serie di riflessioni che si verificano fra lo strato di Headviside e la Terra

Jelstrup appunto in questo senso dice che le riflessioni multiple possono avvenire anche a grande distanza dal ricevitore e che soltanto per un fortunato insieme di circostanze e dopo un tempo più o meno lungo, ritornerebbero a questo e in fase, le onde alle quali è dovuto l' eco.

Sotto questo punto di vista l' intensità calcolabile dei segnali anche dopo un numero di riflessioni capace di de-

terminare un ritardo di 10 secondi, sarebbe ancora sufficiente per una normale ricezione.

Quanto precede dimostra quanto vi è ancora da fare per la nostra conoscenza sulla propagazione delle onde hertziane, e invita a sognare immensi laboratori luminosi pieni di uomini, intenti ed entusiasti, in uno sforzo senza nome....

Maggio 1929

A C D

Le Relazioni delle Onde Elettromagnetiche coi fenomeni Meteorologici

La ricerca delle leggi che si riferiscono all'influenza che l'atmosfera esercita sulle onde elettromagnetiche, sia che si tratti di quelle radioelettriche naturali (parassiti atmosferici), sia che riguardino la propagazione delle onde radiotelegrafiche, è stata molto attiva, e ne sono stati riferiti anche in questo Giornale i più notevoli resultati.

Uno studio molto interessante su questo soggetto è stato recentemente pubblicato da R. Bureau, Capo della Sezione tecnica all'Ufficio Meteorologico francese, e di tale studio diamo un breve riassunto

Nella 1. parte si studiano i parassiti atmosferici Accennato che essi sono in minima parte dovuti alle scariche elettriche temporalesche, si stabilisce che la loro frequenza e intensità dipende unicamente dai movimenti verticali delle masse d'aria, cioè dalla stabilità o instabilità verticale dell'atmosfera, la quale dipende dal gradiente termico verticale.

Quando la temperatura diminuisce molto rapidamente con l'altezza, i movimenti discendenti e ascendenti delle masse d'aria, una volta iniziati continueranno finchè il gradiente verticale termico sarà superiore a quello che determinerebbe un'espansione adiabatica. Se invece la temperatura diminuirà lentamente, ogni movimento ascendente e discendente si muoverà subito e le masse d'aria resteranno alla loro altezza iniziale.

L'atmosfera sarà instabile quando delle masse d'aria polari discendono verso le basse latitudini e si riscaldano più presto in basso che in alto, e tale instabilità produce molto spesso numerosi parassiti Ma avviene altrettanto quando masse d'aria fortemente scaldate a contatto del suolo dall'irraggiamento solare si sollevano violentemente in alto; e a ciò son dovuti, nelle regioni temperate, gli atmosferici violenti di alcuni pomeriggi d'estate.

Si avrà invece una atmosfera stabile quando masse d'aria tropicali si dirigono verso latitudini medie o elevate, e che si raffreddano e si appesantiscono più rapidamente in basso che in alto. Da ciò dipende la poca frequenza di atmosferici nelle masse d'aria tropicali.

Anche i movimenti di masse d'aria vicine, cui son dovute le ordinarie meteore (nubi, pioggia, nebbia....) e i cicloni delle regioni temperate, hanno parte importantissima nella produzione o nello smorzamento dei parassiti atmosferici

In questi fenomeni meteorici hanno importanza speciale tre tipi di superficie di discontinuità, che sono: fronte caldo, fronte freddo, superficie di abbassamento.

Un *fronte caldo*, che forma la superficie anteriore di una corrente d'aria calda che ne respinge una fredda, determina una lenta ascensione d'aria calda al di sopra di quella fredda, mentre produrrà della pioggia, non darà origine a parassiti, e anzi farà cessare quelli preesistenti

Un *fronte freddo* è l'inverso del precedente; l'aria fredda, introducendosi a forma di cuneo al di sotto di quella calda, provoca violente correnti verticali, producendo delle nubi mobili (cumolo-incubi), dei rovesci d'acqua, grandine e quasi sempre violenti parassiti atmosferici. I fronti freddi sono perciò la principale sorgente degli atmosferici nelle regioni temperate.

Al di sopra di una *superficie d'abbassamento*, l'aria discende e si espande, si comprime adiabaticamente e si scalda, provocando la sparizione delle nebbie e delle nubi, e anche lo smorzamento e quasi sempre la soppressione totale degli atmosferici.

I resultati di questo studio sono riassunti nella tavola tavola I che riportiamo in appresso.

Quantunque la portata ordinaria dei parassiti atmosferici sia piccola, ve ne sono alcuni che si fanno sentire a 2000 km. e più, e con questi che permettono in meteorologia di seguire da lontano la propagazione di un fronte freddo.

Nella seconda parte è studiata la propagazione delle onde, mettendo in rilievo la parte ben nota dovuta alla ionizzazione dell'alta atmosfera, che produce una riflessione e un assorbimento delle onde, tanto maggiore quanto più le onde son lunghe. Ma ricerche dirette e indirette su questo fenomeno, condussero a stabilire che esso non si può spiegare con l'esistenza di uno strato ionizzato unico, nemmeno supponendo che esso variate d'altezza con l'ora e con la latitudine, ma che esistono simultaneamente strati diversi a diverse altezze, ciascuno dei quali agisce separatamente a seconda delle onde, dell'ora e della latitudine.

Il metodo indiretto usato in Francia è basato sullo studio simultaneo della variazione diurna della propagazione delle onde corte, di varie lunghezze emesse da alcune stazioni ed ascoltate da molte altre. Fu così stabilito che di strati ionizzati ne esistono almeno due, coi quali si possono spiegare le anomalie di lunga durata (settimane o anche mesi) indipendenti dalle azione meteorologiche.

Passando poi a studiare l'azione dell'atmosfera ordinaria non ionizzata, o troposfera, che si estende fino a circa 10 km. d'altezza, viene da prima considerata l'influenza geografica, che si manifesta abbastanza nettamente. Così, per es. per onde comprese fra 50 e 100 m. e con trasmettitori di 250 watt, non fu possibile ricevere sulla nave *Jacques Cartier* che costeggiava l'ovest del Nord America, mentre fu possibile una buona ricezione sulla *Giovanna d'Arco*, che contemporaneamente costeggiava il Perù benchè importanti catene di montagne sembrava dovessero ugualmente ostacolare la propagazione delle onde. Le emissioni relativamene deboli (100 a 200 w.) dalle coste atlantiche del Marocco non raggiungono quasi mai l'Europa centrale o orientale, mentre in altre direzioni hanno portate di migliaia di chilometri. Le influenze geografiche si fanno inoltre sentire sulla forma della variazione diurna dell'intensità di ricezione, che potrà avere un massimo di giorno in una direzione, e di notte in un'altra. La latitudine poi ha un'influenza abbastanza netta, nel senso che le zone di silenzio diminuiscono al diminuire della latitudine e tendono a sparire ai tropici, ove è facilissima la trasmissione su onde cortissime. Ma probabilmente questa influenza della latitudine, anzichè da cause meteorologiche, dipende dall'alta atmosfera.

Le influenze meteorologiche sull'intensità della ricezione non dipendono affatto da un'azione di elementi locali (pressione, temperatura, umidità, pioggia....) sulle antenne trasmittenti e riceventi, ma dalla buona o cattiva propagazione delle onde, determinata dall'esistenza di masse d'aria calde

o fredde, e in particolare dalle loro superficie di separazione. E' infatti accertato che quando la stazione trasmittente e quella ricevente son separate da una superficie di discontinuità atmosferica, la ricezione è indebolita rispetto alla normale: è invece molto rinforzata quando le due stazioni sono situate nella stessa massa d'aria [1]. Questa influenza si fa risentire assai più sulle onde corte; ed è stato osservato che l'indebolimento di lunga durata nella loro ricezione coincide sempre col passaggio di un turbine sul posto ricevente.

Quando una superficie di discontinuità forma col suolo due angoli, uno acuto e l'altro ottuso, le emissioni di una zioni rapide della durata di qualche minuto, o rapidissime di qualche secondo, che costituiscono il ben noto fenomeno dell' affievolimento (fading) nel primo caso, e della scintillazione, come è stato denominato da Lardrey, nel secondo. Ambedue sembrano dovute a fenomeni meteorologici affatto locali in vicinanza della stazione ricevente, poichè presentano, se studiate contemporaneamente da diverse stazioni, un carattere emigratorio che si propaga con la velocità di circa 60 cm. all'ora, che è appunto quella dei fenomeni meteorici.

Da quanto precede si può arguire che le osservazioni relative alla propagazione delle onde, e particolarmente di

	Tipo 1.° (d'anticiclone)	Tipo 2.° (stagnanti)	Tipo 3.° (emigratori)
Variazioni diurne	Variazione diurna regolare massimo notturno	Variazione diurna regolare massimo diurno	Variazione diurna irregolare
λ	Particolarmente sensibile sulle piccole lunghezze d'onda λ < 100 m	Sensibili specialmente sulle grandi e grandissime lunghezze d'onda	Sensibili su tutte le lunghezze d'onda, ma non sempre nello stesso rapporto
Situazione meteorologica	Tipo specialmente frequente negli anticicloni	Situazioni temporalesche a piccolo gradiente	Invasioni polari, Fronti freddi, Linee di bufere: influenza positiva; Fronti caldi, Abbassamenti: influenza negativa
Altitudine	Localizzati negli strati d'inversione anticiclonici. Spariscono al di sopra.	Indeboliscono con l'altezza	Differiscono molto con l'altezza
Stagione	Sensibili in inverno specialmente per λ fra 40 e 100 m.	Mancano d'inverno Violenti in estate	Possono esser violenti in tutte le stagioni
Latitudine	Talvolta violentissimi anche ad alte latitudini	Presso a poco permanenti sotto i tropici	L'effetto di alcuni fronti freddi può farsi sentire fino ai tropici
Mari e continenti	Attivi sul mare e sulla terra	Molto più intensi sulla terra che sul mare	Attivi sul mare e sulla terra
Portata	Portata probabilmente molto debole	Portata debole	Portate variabili da alcune centinaia di metri fino a 2500 km.
Direzione	Senza direzione speciale	Senza direzione nella zona attiva. In lontananza effetto medio diretto	Spesso direzioni nettamente osservabili
Carattere	Crepitio	Rotolamento continuo (grlerders)	Scariche nettamente separate e di frequenza variabile

stazione situata nel diedro acuto sono molto meno disturbate dalle sue ricezioni. Una tale stazione può sentire i suoi corrispondenti situati al di là del fronte, e non esser sentiti da essi.

Le azioni meteorologiche si fanno sentire anche sulla direzione delle onde, particolarmente di notte, e le anomalie radiogoniometriche si presentano ogni volta che in vicinanza immediata del suolo si ha una inversione di temperatura, con un'umidità relativa che aumenta, o che almeno non diminuisce, con l'altezza.

Nella propagazione delle onde corte si osservano variazioni rapide... quelle corte, potranno in avvenire aiutare l'analisi meteorologica immediata, cioè la previsione del tempo. E il fatto di aver mostrato che i parassiti atmosferici non sono dovuti che all'azione della bassa atmosfera, faciliterà assai lo studio dei fenomeni elettromagnetici dell'alta atmosfera; mentre le misure dell'altezza degli strati ionizzati favoriranno le ricerche della bassa atmosfera con le onde hertziane, se potrà essere dimostrata la loro indipendenza. Per arrivare a conclusioni sicure occorre affrontare lo studio meteorologico propriamente detto, quello dell'azione meteorologica sugli atmosferici e sulla propagazione delle onde, dell'azione degli strati conduttori su tale propagazione, effettuare misure dirette degli strati ionizzati, quelle ottiche e di altra specie relative alla stratosfera, e fors'anche gli studi sul Sole, sul magnetismo e sulla elettricità atmosferica.

Prof. A. Stefanini

[1] Altra superficie di discontinuità da considerare è quella che separa, a circa 10 km. d'altezza dal suolo, la troposfera dalla stratosfera, e che ha il nome di *superficie isoterma*, perchè al di sopra di essa la temperatura cessa di decrescere regolarmente; ma esperienze fatte con palloni che si innalzarono fino a 13 chm., non fecero riconoscere variazioni sensibili al momento del passaggio di quello strato.

Le forniture radio per la marina mercantile
e la bilancia commerciale

Nel numero passato, nel riportare il Decreto relativo alla obbligatorietà degli impianti radiotelegrafici e degli apparecchi radiotelefonici riceventi sulle navi mercantili italiane, facemmo precedere il testo del Decreto da alcune nostre brevi osservazioni, tendenti a mettere in evidenza il colpo mortale che riceverebbe l' industria nazionale radio se non potesse partecipare a tali forniture. Esprimemmo quindi l' augurio che, allargando i termini fissati e troppo ristretti di consegna, fosse stato dato il modo ai nostri costruttori di mettersi in grado di fornire gli apparecchi e gli impianti che devono servire per la marina mercantile.

Le nostre osservazioni trovarono largo consenso negli ambienti non interessati, per la semplice ragione che ogni buon cittadino sa a perfezione che, nel primo quadrimestre del corrente anno, la bilancia commerciale si trova in condizioni disagiate e che, in conseguenza, occorre adottare tutti quei provvedimenti che tendono a ridurre al minimo possibile l' importazione di materiali esteri.

Non è davvero più tollerabile che, in Regime fascista, si possa agire come *Padre Zappata*, che predicava bene e razzolava male.

Bene a proposito è stato dunque pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 15 maggio N. 113 un nuovo Decreto, in correlazione a quello già noto ai nostri lettori, e che stabilisce la « *Determinazione dei requisiti tecnici da prescriversi per gli impianti ed apparecchi radioelettrici di bordo* ».

Tale decreto si compone di tre articoli:

l' articolo 1 espone le norme tecniche per gli impianti radiogoniometrici;

l' articolo 2 dà le istruzioni degli impianti trasmittenti ad onde corte;

l' articolo 3, infine, stabilisce che gli apparecchi radiofonici dovranno essere di **costruzione nazionale.**

Ringraziamo Dio che queste ottime parole " di costruzione nazionale " sono apparse chiaramente in un documento dello Stato, per modo che la esistenza di una industria nazionale radio è stata ufficialmente riconosciuta. Senonchè, l' avere accordata questa esclusività per i modestissimi apparecchi che costano un' inezia in confronto degli svariati milioni che richiedono le altre forniture, potrebbe dar modo a pensare che il piatto di lenticchie è destinato ai costruttori italiani, mentre i pasti luculliani sono riserbati per i costruttori di Oltre Alpe.

Non avverrà questo? La genuina industria nazionale, come ne ha diritto, sarà favorita in maniera da poter fornire tutto quanto occorrerà per la marina mercantile?

Tanto meglio che questo avvenga. E' proprio quello che noi desideriamo. Senonchè questo punto andrà bene chiarito, perchè non avvenga che le cifre d' importazione per telegrafi, telefoni e radio non abbiano ad arrivare a quelle degli anni decorsi. Non va dimenticato infatti che negli anni 1926 e 1927 le *importazioni* salirono a **73.812.718** e **68.205.951** contro 6.092.153 e 4.049.109 di esportazioni.

Certe cifre vanno meditate perchè valgono più di cento discorsi; e quindi: all' erta!

S. O. S.

DECRETO MINISTERIALE - 26 APRILE 1929 **Determinazione dei requisiti tecnici da prescriversi per gli impianti e gli apparecchi radioelettrici di bordo.**

Il M[illegible]

Art. 1. **Impianto radiogoniometrico.**

L' impianto radiogoniometrico di cui all' art. 1 del R. decreto-legge 18 marzo 1929, n 380, dovrà rispondere, in linea di massima, ai requisiti tecnici circa le installazioni radiogoniometriche contenuti nell' art. 22 del decreto Ministeriale 30 giugno 1927 – Anno V, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 165 del 19 luglio 1927.

Per quanto riguarda l' apparecchio radiogoniometrico vero e proprio da usare per i nuovi impianti, esso dovrà essere del tipo più moderno, con aerei a telaio schermato, facilmente maneggevole anche da parte del personale di navigazione e poco ingombrante. Il ricevitore con esso collegato dovrà possedere un alto grado di amplificazione ad alta e bassa frequenza ed essere atto alla ricezione di onde smorzate, di onde continue, di onde continue interrotte e modulate, senza l' impiego di apposito *oscillatore eterodina separato.*

Per i suddetti nuovi impianti i radiogoniometri dovranno essere atti a garantire l' esecuzione di rilevamenti di trasmissioni radiotelegrafiche provenienti da stazioni di potenza non inferiore ad 1,5 Kw. sia ad onde smorzate che ad onde continue o interrotte, entro il raggio di 150 miglia nautiche.

In condizioni normali, detti rilevamenti dovranno potersi eseguire con un errore non superiore ai 3 gradi

Il tipo dell' intera installazione dovrà essere approvato in precedenza dal Ministero delle comunicazioni.

Art. 2. **Impianto trasmittente ad onde corte.**

L' impianto trasmittente di cui all' art. 2 del R decreto-legge 18 marzo 1929, n. 380, dovrà rispondere, in linea di massima, ai requisiti tecnici per le installazioni trasmittenti sulle navi mercantili contenuti nel decreto Ministeriale 30 giugno 1927-V, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 165 del 19 luglio 1927.

L' apparecchio trasmittente ad onda corta dovrà essere atto a funzionare nella gamma di onde stabilita dal Ministero delle comunicazioni, utilizzando possibilmente lo stesso aereo principale di bordo, od anche un' aereo separato Il trasmettitore ad onda corta potrà avere una sorgente di energia anodica e di accensione dei filamenti in comune col trasmettitore ad onda media, valendosi delle stesse valvole rettificatrici ed oscillatrici, oppure alimentazione anodica e dei filamenti a valvole separate.

L' apparecchio trasmittente ad onda corta dovrà rispondere, per quanto riguarda la stabilizzazione della frequenza e la purezza di trasmissione, ai requisiti generali prescritti dall' art. 4 del regolamento annesso alla Convenzione internazionale, e garantire una potenza oscillatoria sull' aereo tale da permettere in condizioni normali la « corrispondenza diretta » con la stazione centrale del Regno destinata alle comunicazioni a grande distanza per il naviglio mercantile nei limiti medi giornalieri stabiliti dal seguente prospetto:

Zona Mediterranea, 24 ore; Nord Atlantico, 12 ore;
Sud Atlantico, 10 ore; Oceano Indiano, 8 ore;
Estremo Oriente, 4 ore; Oceano Pacifico, 2 ore.

Il tipo dell' intera installazione ad onda corta dovrà essere approvato in precedenza dal Ministero delle comunicazioni.

Art. 3. **Ricevitore radiofonico.**

L' apparecchio ricevente radiofonico di cui all' art. 4 del R. decreto-legge 18 marzo 1929, n. 380, dovrà essere di **costruzione nazionale** di tipo semplice e poco costoso, di facile e sicuro maneggio anche da parte di personale poco esperto, facilmente adattabile anche alle piccole navi, e quindi di tipo stagno, ed essere atto a ricevere chiaramente, mediante l' uso di apposito aereo le trasmissioni della nuova stazione radiofonica da 50 Kw-aereo ad onda media per radio audizioni circolari di Roma entro un raggio massimo di 1000 km. dalla suddetta stazione trasmittente o almeno durante tutta la traversata a cui la nave è adibita, qualora essa si mantenga entro la distanza suddetta.

Per il servizio suddetto potranno essere adottati ricevitori del tipo a cristallo muniti della sola cuffia telefonica, oppure ricevitori a valvole termoioniche con cuffia telefonica e con altoparlante, a seconda della distanza massima alla quale la nave si allontana dalla stazione anzidetta e a seconda dei tipi di nave e del servizio a cui la nave è adibita.

Di massima i ricevitori dovranno essere ad onda fissa, tali da permettere l' ascolto della stazione di Roma senza preventive regolazioni ed essere provveduti di pezzi di ricambio per l' intera navigazione.

Il tipo dell' apparecchio da adottarsi dovrà essere approvato in precedenza dal Ministero delle comunicazioni.

ATTUALITA' TECNICHE INDUSTRIALI

Der Einifluss der Wandrauhigkeit auf die turbulente Geschwindigkeitsverteilung in Rinnmen - *Walter Frisch « Abhandl » ads dem Aerodyn. Institut au der Technischen Hochschule Aachen - Heft 8-1928.*

In una interessante monografia Walter Frisch riferisce i risultati di numerose indagini da lui effettuate per determinare l'influenza della rugosità delle pareti sulla ripartizione della velocità nei canali, ricordando come, in relazione alla legge della resistenza, si possono distinguere tre casi tipici, secondo che la resistenza d'attrito è proporzionale ad una potenza inferiore alla seconda, oppure è proporzionale al quadrato della velocità od infine ad una potenza della velocità maggiore della seconda.

Il primo caso menzionato è quello che si verifica in presenza di superfici liscie o lievemente ondulate, il secondo quello che si riscontra colle pareti rugose ed il terzo quello che si presenta con superfici corrugate.

Circa la legge di ripartizione delle velocità, le ricerche del Frisch estese ad un campo pel numero di Reynolds tra 4000 e 35000 appalesano la circostanza, che l'indicata ripartizione, più che dalle caratteristiche delle pareti dei canali, dipende principalmente dallo sforzo tangenziale relativo alla viscosità, il che costituisce un punto importante per un futuro sviluppo della teoria nel senso menzionato.

L'effetto del volano per riguardo alle vibrazioni torsionali degli alberi - *M. Medici « Il Politecnico » Marzo 1929.*

In una sintetica monografia il prof. Mario Medici riassume, anzitutto, brevemente il problema delle vibrazioni torsionali degli alberi e richiama i concetti cui si informano i diversi metodi di calcolo escogitati al riguardo. Egli mostra come nell'imbastimento dei calcoli relativi ai problemi delle vibrazioni torsionali degli alberi non si possa prescindere da incertezze nella valutazione di diversi tra i non pochi fattori entranti in giuoco, onde fa accorti della necessità, in sede di progetto, di valutare tutte le possibilità di eventuali errori nell'allestimento delle calcolazioni, dipendentemente da una supervalutazione o sottovalutazione di qualcuno dei menzionati fattori.

Ciò per l'individuazione della zona dei valori, nell'intorno di ciascuna condizione di sintonia, da dovere presumere come pericolosa per la velocità di funzionamento dell'albero.

Successivamente il prof. Medici passa ad illustrare la funzione del volano ed il suo effetto per riguardo alle menzionate vibrazioni, mostrando che, se un volano viene, per una particolare forma di vibrazione, a trovarsi piazzato in prossimità di un nodo, esso finisce per non avere quasi più effetto per quanto riguarda la regolazione del motore e ciò quale che possa essere la massa di cui il volano sia dotato, mentre i fenomeni vibrazionali propri dello stesso volano, perchè derivanti dalla flessibilità relativa dei pezzi che lo costituiscono, concorrono ad alterare sempre, più o meno, a seconda delle circostanze, l'effetto di regolazione della marcia.

Il prof. Medici illustra come il problema, che è di qualche interesse nel caso di alcune installazioni marine, assurga alla massima importanza per le installazioni terrestri relative a gruppi elettrogeni od a motori Diesel accoppiati a pompe centrifughe ed ad elettromotori, che è disposizione frequente in molti impianti di bonifica, e termina il suo lavoro citando i risultati di esperienze effettuate in merito presso le « Ateliers des Anciennes Etablissements Santher Harlé », dai quali risulta confermato l'indicato effetto del volano nei riguardi delle vibrazioni torsionali degli alberi.

Diesel Engines can be operated at high altitudes. *I. I. Mc Dougall - « Power » 30 April 1929.*

Il Mc Dougall discute l'interessante problema dell'esercizio dei motori Diesel in luoghi di notevole altitudine, pel quale è invalso credere che sussistano non lievi difficoltà di ordine pratico. Egli mostra che questa concezione è una concezione erronea e riferisce di risultati osservati da lui con l'esercizio di motori Diesel a 4 tempi a quote di 2000 a 2500 metri di altezza sul livello del mare. Sempre quando siano prese le opportune disposizioni, i menzionati motori possono, alle quote indicate, sviluppare un carico medio dell'ordine dell 80 °/₀ e per brevi periodi giungere a carichi dell'ordine di 1,1 quello normale, sviluppabile al livello del mare, con l'usuale iniezione; mentre, qualora sia richiesto ordinariamente un carico uguale a quello normale, sviluppabile in corrispondenza al livello del mare, e si desideri avere la possibilità di sovraccaricare il motore del 25 °/₀, si rende indispensabile predisporre adeguati dispositivi di suralimentazione (soffiante centrifuga azionata dal motore stesso o da un elettromotore a parte).

Nell'ultima parte del suo lavoro mostra con alcune interessanti fotografie gli effetti disastrosi derivanti da una male applicata suralimentazione.

Weldless steel drums for high-pressure boilers — *Eugineering 30-XI-1928.*

Di notevole interesse tecnologico è la descrizione della costruzione di un corpo cilindrico di caldaia a vapore senza chiodature, previsto per una pressione di 56 atmosfere, riportata nell'Eng del 30 Novembre 1928. Si tratta di un corpo lungo m. 13,65, di diametro esterno pari ad 1,60 m. e spesso circa 115 mm., che è stato ricavato da un lingotto ottagonale di 165 Tonn., lungo m. 26,50.

Il lingotto è stato sottoposto ad un « demoulage » di 24 ore dopo la colata ed ad un raffreddamento molto lento (durato 4 o 5 settimane). Successivamente ne sono state asportate le estremità, si è praticata la foratura di un foro centrale di 610 m/m di diametro e si è eseguita la forgiatura dello stesso a tubo di dimensioni prossime a quelle definitive. Infine il pezzo, così approntato, è stato tornito internamente ed esternamente alle dimensioni richieste, per quanto riguarda il corpo cilindrico, e, dopo effettuata questa lavorazione, si è eseguita la forgiatura e successivamente la tornitura dei fondi.

Per ultimo si è praticata la foratura del corpo per infilarvi i tubi d'acqua.

Premio " Carlo Esterle "

1.°) Ad onorare la memoria del senatore ing. Carlo Esterle e coi fondi raccolti dal Comitato costituitosi in Milano alla sua morte, è istituito presso la fondazione *Carlo Esterle* un « *Premio Triennale Carlo Esterle* » consistente in una somma di denaro non superiore a L. 100.000 (centomila) e destinato all'italiano o agli italiani che, durante il triennio, si siano dimostrati più benemeriti del progresso scientifico o pratico nel campo dell'elettricità e delle sue applicazioni in Italia.

Il premio può anche essere assegnato ad Enti morali, Scuole, Laboratori Tecnico-Scientifico, Istituti di alta coltura, Società Commerciali, Comitati ed Associazioni.

2.°) Coloro che intendono concorrere al premio devono far pervenire la loro domanda entro il 31 Dicembre 1929 al Consiglio Direttivo della Fondazione Carlo Esterle presso la Fondazione Politecnica Italiana – Milano. Foro Bonaparte 31. La domanda deve essere corredata di tutti gli scritti e documenti necessari ad illustrarla, ciascuno in sette esemplari, e senza obbligo di restituzione ai concorrenti.

3.°) La Commissione per l'assegnazione del premio è composta di sette membri, designati uno per ciascuno dei seguenti enti, e per essi dai relativi Consigli direttivi delle:

R. Scuola d'Ingegneria di Milano; di Torino e di Roma; Associazione Elettrotecnica Italiana; Unione Nazionale Fascista Industrie Elettriche; Fondazione Carlo Esterle; Società Generale Italiana Edison di Elettricità.

4.°) La Commissione è investita delle più ampie facoltà. Essa può non assegnare il premio, od anche assegnare una parte soltanto della somma di lire centomila, o dividere tale somma tra più concorrenti.

In ogni caso, per l'assegnazione del premio integrale di Lire 100.000 (centomila), occorre il voto unanime di sette Commissari: per l'assegnazione del premio ridotto occorre il voto favorevole di almeno quattro Commissari, ma ogni voto contrario, come ogni astensione, importa la diminuzione di L. 10.000 (diecimila).

5.°) Il giudizio della Commissione deve essere pronunziato e comunicato al Consiglio della Fondazione non oltre il 30 Settembre 1930. Tale giudizio è definitivo e inoppugnabile.

6.°) La proclamazione dei risultati spetta al Consiglio della Fondazione il quale deve provvedere al pagamento delle somme assegnate dalla Commissione, senza decorrenza di interessi, entro un mese dalla pronunzia del giudizio da parte della Commissione.

POLEMICHE ELETTRICHE

Il controllo dell' industria elettrica

Come abbiamo riportato e segnalato, nel passato numero di febbraio, articoli sostenitori delle idee delle imprese elettriche, così oggi riproduciamo un articolo, pubblicato nel "*Corriere d' Italia*" ed intonato ad esprimere le idee dei consumatori. In questo modo noi assolviamo al compito, che ci siamo imposti, di tenere raccolte nelle pagine de l' Elettricista le diverse vedute sul problema, non ancora risoluto, della funzione che deve avere lo Stato nella distribuzione della energia elettrica. Questa volta poi faremo qualche cosa di più, pubblicando di seguito all'articolo un breve commento.

L' imminente riordinamento delle leggi relative alla utilizzazione delle acque pubbliche ed alla trasmissione della energia rende opportuno considerare i termini dell' interessante problema del controllo sulla industria elettrica, che il Governo deve risolvere in base alla facoltà delegatagli dalla legge 18 dicembre 1927, n. 2595.

Lo sfruttamento del carbone bianco, per produzione di energia, costituisce senza dubbio la nostra più notevole industria, madre e moltiplicatrice di tutte le altre. L' Italia, che è stata pioniera nel campo della scienza elettrotecnica, ha ormai raggiunto tal grado di sviluppo nel campo pratico delle utilizzazioni idroelettriche, da tenerne il primato fra le nazioni europee. Oltre otto miliardi di capitali sono investiti nella industria idroelettrica; e se si considera che la massa della energia prodotta tocca già i dieci miliardi di kilovattore annui distribuiti da una rete di trasporto ad alta tensione di oltre 50 mila chilometri, non può negarsi che la industria elettrica italiana abbia diritto ad un posto di onore nella vita economica nazionale.

Molto rimane ancora da fare per il completo sfruttamento industriale delle nostre risorse idriche, per coordinarlo con le esigenze della utilizzazione irrigua, in passato quasi negletta, e per migliorare il rendimento tecnico ed economico degli impianti più redditizi sono stati già compiuti o sono in corso di compimento; sicchè l' utilizzazione idroelettrica tende necessariamente a divenire economicamente più gravosa.

Frattanto lo sviluppo di questa industria ci ha fatto assistere alla progressiva concentrazione dei produttori distributori di energia in pochi e potenti gruppi; con la conseguente necessità impostasi alle grandi industrie consumatrici di energia elettrica, di provvedersela mediante proprie centrali, per sottrarsi alle pretese dei produttori-distributori di energia, dei quali è già da tempo chiara la tendenza a costituire preoccupanti monopoli. Le industrie elettriche infatti, pur senza trascurare i necessari collegamenti tra loro, si sono assegnate le rispettive zone d' influenza, costituendo non più di otto gruppi regionali, a carattere monopolistico, che dominano il mercato.

E' ben noto come ciascuno di questi gruppi, dal lombardo al veneto, dal piemontese al meridionale, controlli rigorosamente la produzione e la distribuzione della energia nell' ambito della propria zona, ancorchè vi lasci sussistere, possedendone però il capitale azionario, società giuridicamente distinte le quali non sono che maglie di una sola catena. Facili sono riusciti gli accordi tra i gruppi confinanti perchè identico è il loro interesse ad impedire il sorgere d' imprese concorrenti nell' ambito delle rispettive zone, ricorrendo ad ogni forma di opposizione all' impianto di nuove linee, sotto il pretesto della loro inutilità.

E tutti sono egualmente intransigenti nel difendere la loro esclusività nella zona controllata, perchè essa è condizione necessaria e sufficiente per poter fissare le singole tariffe di vendita della energia, non in base al limite minimo del costo dei singoli servizi, bensì in base a quello massimo del valor d' uso, che l' energia può avere per coloro che ne fanno domanda.

E' stato così attuato in ogni zona il sistema della molteplicità delle tariffe inteso ad adattare il prezzo di vendita dell' energia alle diverse condizioni degli usi cui essa è destinata ed a far pagare di più il consumo là dove la tariffa più alta può essere sopportata... Evidentemente tale possibilità è in contrasto col carattere di servizio pubblico che la distribuzione della energia elettrica indubbiamente riveste, e che esige la riduzione al minimo del prezzo di vendita di una merce, non accumulabile, e di prima necessità per la vita civile ed economica, quale è appunto l' energia elettrica.

E' indispensabile pertanto che lo Stato se ne interessi intervenendo ad evitare gli effetti dannosi delle tariffe monopolistiche, ed a disciplinare la trasmissione e la distribuzione della energia nei limiti richiesti dalla tutela del pubblico interesse.

A questo controllo, che la stessa legge per il riordinamento delle disposizioni vigenti ha chiaramente enunciato, pur escludendo l' avocazione allo Stato della produzione e della trasmissione della energia, si oppongono e resistono le società idroelettriche. Eppure esse non mancano di voler controllare tutte le società similari che esistano o sorgano nelle loro rispettive zone d' influenza e non esitano ad accettare il controllo dei capitali stranieri, ricorrendo ai finanziamenti esteri, anche se ciò impone loro di esportare, sotto forma di interesse e di profitto, quel denaro che l' auspicata sostituzione del carbon bianco a quello fossile dovrebbe far rimanere in Italia.

Il diritto vigente, che ha concreta espressione nel R. decreto legge 4 marzo 1926, n. 681, ammette bensì la possibilità di revisioni quinquennali dei contratti per fornitura di energia stipulati anteriormente al 1919 ed il luglio 1923 in conseguenza di revisioni precedentemente autorizzate. Di fronte a questa parziale rivedibilità dei contratti, nuove norme potrebbero anche estendere la revisione a tutti i contratti di fornitura di energia, in qualunque tempo stipulati.

⁂

Senonchè non va dimenticato che le industrie elettriche a carattere monopolistico possono sempre prescindere dal costo di produzione e di trasporto della energia nel fissare le tariffe singole, purchè il costo sia coperto dall' incasso medio. In conseguenza ben poco efficace può riuscire qualunque revisione di prezzi della energia, intesa ad adeguarli al costo di produzione o al valore della moneta e in genere alle condizioni del mercato: tariffe più basse sono sempre compensabili con altre più alte, quando possano essere differenziate in modo unilaterale da chi offre la energia sul mercato.

L' unico rimedio sostanziale sta nel promuovere la libera concorrenza tra i distributori, affinchè se ne avvantaggi la collettività (?)

E' parso che tale risultato possa essere raggiunto affidando la tutela dei consumatori alle Aziende elettriche municipalizzate. Ma la loro azione troppo spesso è influenzata da criteri non economici ed i loro impianti di distribuzione hanno troppo angusti campi di applicazione per potere esercitare una funzione veramente benefica.

La concorrenza non può validamente esplicarsi se non a mezzo d' intraprese economiche private. Promuovere e sostenere lo sviluppo di nuove imprese di produzione e di trasporto della energia, ora soprattutto che i grandi raggruppamenti delle industrie elettriche si sono formati e si accampano potenti entro lo Stato, significa ripristinare l' impero della legge economica fondamentale, assicurando la soluzione più equa del grave problema accennato, che interessa tutta la nostra vita economica.

Lo Stato, supremo tutore degli interessi pubblici, vi troverà lo strumento più valido per moderare ogni eccesso delle società elettriche; per coordinare e conciliare le utilizzazioni idriche industriali con quelle agricole, per diffondere l' energia nelle campagne; facendo convergere ogni sana energia all' incremento della economia nazionale.

E veniamo ora al promesso breve commento.

L' articolista del *Corriere d' Italia*, dopo avere dimostrato in modo abbastanza chiaro che il nostro paese, per l' uso della energia elettrica, si trova alla mercè di un grande monopolio di fatto di pochi e potenti gruppi finanziari propone, come specifico elixir che guarirà tutti i mali, la libera concorrenza tra i distributori ?!

Ora, se la memoria non ci inganna, i distributori dell' energia elettrica in Italia si contano sulle dita di una mano; tantochè, senza volere far nomi di persone, ciò che potrebbe sembrare ozioso, questi distributori possono essere rappresentati, matematicamente parlando, da delle formule che potremo indicare con le funzioni seguenti:

$$P = p\,(x, y, z \ldots)$$
$$V = v\,(x', y', z' \ldots)$$
$$M = m\,(x'', y'', z'' \ldots)$$
$$L = l\,(x''', y''', z''' \ldots)$$
$$T = t\,(x'''', y'''', z'''' \ldots)$$

La pratica applicazione della proposta dell'articolista del « Corriere d' Italia » porterebbe alla conclusione che le cinque suddette funzioni, indipendenti l' una dall' altra, dovrebbero agire fra loro in concorrenza ciò che, all' atto pratico, verrebbe a significare che i distributori dell' Alta Italia dovrebbero andare a far libera concorrenza a quelli dell' Italia Meridionale, quelli delle Venezie nell' Italia Centrale o nelle Isole e viceversa; progetto questo molto bello ed immaginoso, che potrebbe attuarsi se l'energia elettrica potesse essere contenuta in fusti o barili e spedita da un posto all' altro come si usa per il carburo di calcio, per l' acido carbonico e per la benzina. Ma la scienza non è ancora arrivata a permetterci queste possibilità e quindi sarebbe addirittura fantasioso seguire chimere che esulano dallo stato di fatto della realtà.

Una minuscola concorrenza o lotta di tariffe tra i gruppi P, V, M, L e T potrebbe attuarsi ai soli margini dei confini delle parti del territorio nazionale che i vari gruppi si sono effettivamente assegnate, ma oramai è scritto anche sui boccali di Montelupo che questa lotta di tariffe non può accadere, perchè chiamando con I l'interesse, il tornaconto e la comune difesa dei singoli distributori esiste, e come esiste, uno stretto legame per cui

$$I \quad i\,(P, V, M, L, T)$$

vale a dire, in termini poveri, anzichè in quelli matematici che pur sono tanto espressivi, i distributori dell'energia elettrica, quando si tratta di farsi guerra di tariffe, agiscono, come i così detti ladri di Pisa, che si leticano il giorno mentre la notte.... eccetera eccetera

Dimodochè il pretendere una concorrenza tra le funzioni P, V, M, L e T, quando esse sono incatenate dalla funzione I sarebbe voler ammettere un madornale sproposito.

Del resto, di questo sproposito si deve essere accorto anche lo stesso articolista del « Corriere d' Italia » il quale, subito dopo aver fatto la proposta della concorrenza fra gli attuali distributori, si corregge sostenendo una nuova proposta che cioè il « promuovere e sostenere lo sviluppo di nuove imprese di produzione e di trasporto della energia, ora soprattutto che i grandi aggruppamenti delle industrie elettriche si sono formati e si accampano potenti entro lo Stato, significa *ripristinare l' impero della legge* economica fondamentale ecc. ecc..... ».

Te lo immagini tu, caro lettore, quanto dovrai ancora aspettare per vedere ripristinato, nel modo proposto, l'impero della legge economica? Certo, a conti fatti, neppure i tuoi pronipoti coll' erba trastulla del « Corriere d' Italia » potranno salutare l'avvento dell' impero della legge e, invece di liberi, rimarranno certamente...... schiavi.

E se tu, caro lettore, vorrai ricordarmi che c'è in Italia un caso tipico nel quale una azienda elettrica x' od y' della funzione V vende la corrente per luce a dieci soldi il chilowattore ed anche a molto meno, ti risponderò subito che *" il fenomeno di Verona "*, del quale discorreremo in un prossimo numero, è un caso tipico che non dovrà essere risoluto da Commissioni di pezzi grossi o da un Ministero piuttosto che da un altro con criteri di ordinaria amministrazione, ma " il fenomeno di Verona " dovrà servire al Governo come punto base per le sue decisioni su una quistione nazionale rimasta ancora sospesa.

Angelo Banti

Informazioni

Un atto significativo dell'attività italiana all' estero

A complemento delle notizie pubblicate nei precedenti numeri riguardo alle attività dell on. Volpi all' estero per intraprese riflettenti applicazioni elettriche e per utilizzare l' opera di tecnici italiani, riportiamo la seguente notizia che riguarda l' azione finanziaria che viene esercitata per riuscire nell' intento.

Difatti la « Compagnie Italo-Belge pour Entreprise d' Electricité et d'utilité publique », di Bruxelles sorta per iniziativa della Società Adriatica di Elettricità per lo sviluppo dei suoi affari elettrici e di pubblica utilità all'estero, ha preso una cospicua partecipazione nel « Crédit Anversois » che è una delle più importanti e stimate Banche del Belgio.

La « Compagnie Italo-Belge », il cui capitale è stato recentemente portato a 150.000 000 di franchi belgi, sarà rappresentata nel Consiglio del Crédit Anversois da due suoi Amministratori.

Riprendendo questa posizione che era stata altre volte di un Gruppo italiano che l' aveva dovuta abbandonare la « Compagnia Italo-Belge » assume una posizione di primo ordine negli affari bancari e finaziari belgi, posizione che certamente varrà ad aumentare il prestigio italiano ed a creare vantaggiosi sviluppi per la nostra azione all' estero.

Un altro grandioso impianto idroelettrico in prospettiva in Sicilia 200.000.000. di Kwh.

Gli sviluppi produttivi ed economici della Sicilia, si prospettano, da qualche anno, assai confortanti, e tali che meritano di essere segnalati. E per tal proposito viene comunicato quanto appresso:

« Le molte provvidenze governative in materia di bonifica agraria, e, d'altro canto, la nota campagna epuratrice e moralizzatrice dell'ambiente, hanno fortemente contribuito ad un assetto economico della regione più attivo e tranquillo Nuovo impulso ne é poi derivato alla produzione ed al consumo locale attraverso notevoli iniziative anche singole, ed anche industriali.

« La Sicilia che, per risorse naturali, occupa uno dei primi posti, e vale quanto le più fiorenti plaghe d' Italia, si trovava per altro, sino ad oggi, nella condizione di non potere esaurientemente sfruttare tutte le sue possibilità, per causa di una non sufficiente valorizzazione delle sue ricchezze idriche, e della energia elettrica quindi, industrializzata e distribuita in misura inferiore ai bisogni locali, nonostante la vasta e solerte azione di una potente Società

« A questa lacuna, che si presentava come il più grave ostacolo per l'incremento industriale di una regione che conta oramai cinque milioni di abitanti, ha recentemente provveduto, su proposta dei ministri dei LL. PP. e delle Finanze, il Governo, col R. Decreto 9 dicembre u. s. che concerne la concessione di derivazione d'acqua, per sfruttamento idroelettrico, dal fiume Imera meridionale.

« Il progetto, approvato, è dell' ing. Giuseppe Puleo di Palermo, e prevede la costruzione di grandiosi impianti, nonchè di un lago artificiale che sarà il più grande d' Italia dopo quello del Tirso. La produzione annuale sarà di circa duecento milioni di Kwh., e tale, che se non potrà sopperire all' intiero fabbisogno della regione, nei suoi immancabili sviluppi, concorrerà tuttavia ad egregiamente risolvere un vitale problema ».

L' impresa è, come ben si vede, di grande importanza: e poichè rientra nel complesso piano di valorizzazione delle forze naturali ed economiche dell' Italia meridionale, merita di essere salutata col più vivo compiacimento

Le forze idrauliche della Dalmazia esulano dal possesso italiano

Molti nel nostro paese, ma moltissimi a Roma ricordano la costituzione della Società per la *Utilizzazione delle Forze Idrauliche della Dalmazia,* costituzione avvenuta per principale iniziativa delle allora società *Anglo-romana del Gas* e della scomparsa *Società Carburo di calce.*

Le azioni di questa società che in borsa erano designate col nome di «*Kerka*» erano notevolmente sparse negli ambienti romani e con esse furono inscenati quei giuochi acrobatici borsistici che fecero la fortuna di pochi furbacchioni e la disgrazia di moltissimi altri.

La direzione tecnica di questa Società fu tenuta vigorosamente per molti anni dal compianto ing. Cairo, che, specialmente in Roma, tutti ricordano con affetto.

Per le varie concentrazioni di capitali, questa Società (Sufid) passò nelle mani della « *Terni* » la quale, nella relazione del Consiglio di Amministrazione alla recente assemblea degli azionisti, espone i motivi che hanno indotto la società a cedere la propria partecipazione di 22 milioni ad un gruppo francese.

Per memoria, riportiamo le accorate parole con le quali la « *Terni* » succeduta alla Società Carburo di Calcio annunzia il provvedimento preso:

« Voi sapete, Signori Azionisti, della coraggiosa opera da noi svolta, da oltre un ventennio, per promuovere in Dalmazia l'utilizzazione di notevolissime e favorevolissime forze idrauliche colà esistenti; della prevalente partecipazione da noi avuta nella costituzione della *Società per la Utilizzazione delle Forze Idrauliche della Dalmazia* « *Sufid* » e degli sforzi da noi compiuti per rendere quella Società un fiorente organismo industriale.

« Voi ricordate come, dopo le vicende subite da quella Azienda durante la grande guerra, la nostra Società si fosse accinta, con tenacia e con fermezza di propositi, a realizzare con tale Società un promettente programma elettrochimico, che le permettesse di sfruttare la favorevolissima sua situazione sulla costa adriatica e le sue energie idrauliche in condizione di vero privilegio di fronte a quelle concorrenti di ogni altro Paese europeo.

« Già lo scorso anno Vi abbiamo annunciato le difficoltà di puro carattere politico che andavamo incontrando ogni giorno più, difficoltà che nessun nostro sforzo ci ha permesso di superare.

« E con profondo dolore che abbiamo quindi dovuto deciderci ad abbandonare un programma industriale che, svolto liberamente, sarebbe stato di grande beneficio per la vostra Società e per quelle popolazioni di oltre Adriatico ».

Fino qui la relazione della Terni.

Le ulteriori notizie conosciute su questa cessione del possesso delle forze idrauliche dalmate, ci fanno conoscere che nel decorso mese di aprile tra la Jugoslavia e la *Société Française des Phosphates Tunisiens* è stato concluso un contratto per il quale sarà costituita la nuova *Société des forces Hydro-Electriques de la Dalmatie* a la quale saranno trasferite tutte le concessioni che appartennero fino ad oggi alla società italiana *Sufid*.

Questo contratto entrerà in vigore non appena la legge sarà pubblicata dal *Journal Officiel*.

La nuova *Société des Forces Hydro-Electriques de Dalmatie* accetta tutti gli impegni assunti dalla *Sufid* verso il regno S.H.S e suoi dipendenti, facente sua le vecchia Società *Sufid* rinunziando ad ogni reclamo contro il regno S.H.S. La concessione è accordata fino al 1979. Il capitale della nuova Società è di 125 milioni di franchi francesi, divisi in 200 000 azioni di 500 franchi e 50.000 azioni privilegiate che daranno diritto a tre voti ciascuna. Queste azioni potranno essere assegnate soltanto ai sudditi francesi e jugoslavi; i membri del Consiglio d'amministrazione non potranno essere che di nazionalità francese o Jugoslava. La concessione consiste nel diritto esclusivo d'utilizzazione, per 50 anni delle forze idrauliche lungo tutto il corso dei fiumi Kerka e Tsetinja.

La Società si obbliga dal canto suo ad aumentare la produzione di energia elettrica, durante i tre prossimi anni, da 110 milioni di Kwh a 500 milioni di Kwh e, in un periodo di otto anni, a 900 milioni di Kwo.

La Società potrà utilizzare questa quantità d'energia elettrica nelle diverse industrie che verranno create al più tardi in dieci anni, sotto riserva, però, di fornire l'elettricità necessaria ai bisogni dello Stato.

La Società si obbliga ad investire in Jugoslavia 450 milioni di franchi per realizzare questo programma di lavori. La mano d'opera dovrà essere esclusivamente Jugoslava. Oltre alle Industrie Elettrometallurgiche, la Società potrà fondare anche altre industrie purchè autorizzata dal Governo, essa si obbliga a cedere allo Stato il 20 % di tutti i prodotti a prezzi speciali, a riservare il 10 % dell'energia elettrica alle imprese dello Stato ed il 5 % alle organizzazioni autonome della Dalmazia.

La Società è esonerata dal pagamento dei dazi d'importazione per le macchine, il materiale e le materie prime, eccezione fatta degli olii. E ugualmente esonerata dal pagamento dei dazi di esportazione. Le imposte che la Società dovrà pagare sono fissate con contratto apposito. Se nel 1979, alla spirare del contratto, il Governo S.H.S. non lo rinnoverà, tutte le installazioni, terreni, fabbricati e macchine diverranno proprietà dello Stato, senza risarcimento. Il Governo S.H.S si riserva ugualmente il diritto di riscattare tutti gli impianti della Società.

La Mostra per la fattoria elettrica
alla Fiera di Padova

Una delle più interessanti manifestazioni della undicesima Fiera di Padova sarà la Mostra per la fattoria elettrica che comprenderà tutte le applicazioni dell'energia elettrica nel campo dell'agricoltura: dalle macchine per l'aratura agli apparecchi per irrigazione e riscaldamento nelle varie applicazioni domestiche.

Il concorso di ditte a questa Mostra è notevolissimo ciò che dimostra come il problema dell'impiego della energia elettrica nella agricoltura sia fortemente sentito.

Per favorire il credito dell'industria mineraria

Il Ministro dell'Economia Nazionale on. Martelli ha presentato il 10 di questo mese alla Camera un importante progetto contenente provvedimenti per favorire il credito all'industria mineraria.

Il disegno di legge in parola tende ad eliminare una deficienza esistente nel nostro ordinamento creditizio. Le miniere esistenti nel territorio del Regno, sono infatti attualmente coltivate per non poca parte con impianti e macchinari non più rispondenti alle esigenze della progredita tecnica moderna, che nuovi sistemi di lavorazione ha escogitati al fine di ridurre al minimo il costo di produzione.

Tali sistemi adottati dalla grande industria mineraria estera pongono in condizioni difficili l'industria nazionale, che dovendo vendere all'estero prodotti a prezzi superiori, trova gravi difficoltà a collocarli sui mercati. In tali condizioni di inferiorità, le imprese nostrane sono costrette ad esplicare un'attività molto più limitata di quella che l'importanza dei giacimenti consente quando non sono forzate, come spesso si verifica a sospendere del tutto la lavorazione e ciò con danno notevole per l'economia pubblica, in quanto non poche risorse del sottosuolo nazionale, pure suscettibili di utilizzazione rimangono inoperose o vengono abbandonate. Occorre quindi attrezzare le miniere con impianti e macchinari moderni. Dimostratesi inutili le altre forme di intervento statale, s'è pensato ad assicurare alle imprese minerarie convenienti finanziamenti in modo che sia reso possibile il razionale svolgimento dell'industria, e però nel disegno di legge su accennato è prevista la concessione di contributi statali per il pagamento degli interessi sui mutui che i concessionari di miniere contraggono con gli istituti di credito per la costruzione di opere, per l'acquisto di miniere o per la trasformazione degli impianti, nell'intento di procedere alla più razionale coltivazione delle miniere.

La concessione dei contributi

Tale contributo statale per il quale il tasso degli interessi da corrispondere sui mutui sarà reso più mite e perciò più sopportabile alle imprese minerarie, consentirà a queste di procurarsi i capitali necessari senza soverchio sacrificio e per il termine occorrente agli ammortamenti e di dedicarsi alla sistemazione ed allo sviluppo delle proprie aziende con animo più sereno e fiducioso. Sarà in tal modo accelerata la valorizzazione delle risorse del nostro sottosuolo con tutte le benefiche ripercussioni che nel campo di questa, come in quello delle altre industrie e della economia generale, è dato prevedere.

Le somme necessarie per l'assegnazione dei contributi nel pagamento degli interessi sui mutui saranno ricavate dall'imposizione di un diritto fisso di una lira per ogni tonnellata di carbon fossile spedito per ferrovia o tranvia, o scaricato nei porti di sbarco. L'introduzione del diritto fisso non avrà ripercussioni sulle industrie che utilizzano il carbon fossile perchè il lieve aumento di prezzo che ne potrà derivare passerà pressochè inosservato nelle continue oscillazioni che si verificano nei prezzi del combustibile. Laddove pure mantenendo il diritto fisso nell'esigua misura di una lira a tonnellata di carbon fossile, somme considerevoli potranno essere realizzate per venire incontro alle esigenze dell'industria mineraria senza che alcun aggravio ne derivi all'Erario.

In corrispettivo dell'entrate provenienti dall'applicazione del diritto fisso è previsto lo stanziamento di lire cinque milioni che potrà in seguito essere anche aumentato, in relazione al gettito del diritto fisso stesso e in proporzione dei bisogni dell'industria mineraria ai riso vesse in onere dell'Erario s'è stabilito che al pagamento del diritto fisso debba essere esente il carbone utilizzato dalle FF. SS. dalla R. Marina e dall'amministrazione statale in genere. Inoltre assumendo il diritto fisso, così come viene imposto carattere di gravame interno, s'è ritenuto di dovere esonerare dal pagamento dello stesso anche il carbone destinato al rifornimento delle navi.

Attuazioni del principio corporativo

Ad assicurare il raggiungimento della finalità cui il provvedimento tende, la concessione dei contributi verrà circondata dalle più ampie garanzie. La serietà e la capacità delle imprese richiedenti, la consistenza e l'ubicazione delle miniere, le condizioni di lavorazione, la qualità del materiale ai fini dell'economia e della difesa, costituiscono i principali elementi che dovranno essere valutati caso per caso per stabilire se ed in quale misura possa essere accordato il contributo.

Utilizzazioni idroelettriche in Austria

La Finanza internazionale si occupa di tanto in tanto delle possibili utilizzazioni di forze idrauliche in Austria.

Tempo addietro si parlava di uno sbarramento del Danubio per generare energia elettrica di circa 150.000 cavalli e che una Banca svizzera avrebbe finanziato questo impianto.

Successivamente il Parlamento Austriaco ha approvato leggi speciali di esonero fiscale per i nuovi impianti idroelettrici.

Oggi si torna a parlare di questo argomento e viene data la notizia che una importante impresa industriale austriaca ha presentato al Governo un nuovo gigantesco progetto per lo sfruttamento delle forze idrauliche del Tirolo occidentale, che sarà finanziato in parte da un Consorzio tedesco in parte da banchieri americani. Il progetto prevede la costruzione di impianti che dovranno produrre duecentomila cavalli di forza. La maggior parte di questa energia può essere consumata all'interno del paese, il superfluo verrà esportato in Germania. Il costo complessivo degli impianti idroelettrici viene calcolato in circa duecentocinquanta milioni di scellini. Il ministro delle Finanze, Mittelberger si occuperà prossimamente del progetto.

L'INDUSTRIA DEL RAME NEL 1928

Le applicazioni elettriche assorbono il 40 per cento della produzione

Merita particolare attenzione lo sviluppo che l'industria del rame ha avuto nell'anno decorso. Questa industria che è in mano di potenti organizzazioni capitalistiche americane ha raggiunto una prosperità mai conseguita, a scapito naturalmente dei consumatori i quali hanno dovuto pagare il rame a prezzi elevati. Difatti l'aumento del consumo e la diminuzione degli «stocks» visibili hanno insieme provocato un aumento considerevole dei prezzi di vendita; aumento che è stato sostenuto dalle organizzazioni capitalistiche sopra accennate, le quali suddivisero il loro lavoro ai danni dei consumatori in tre grandi organismi aventi ciascuno proprie e distinte funzioni.

La «*Copper and Brass Research Association*» s'occupa sopratutto della creazione e dello sviluppo di nuovi sbocchi, la «*Copper Exporter Incorporated*» limita la sua attività alle esportazioni del metallo, «*Copper Institute*» si interessa infine alle ricerche pratiche e a tutti i problemi che riguardano l'industria.

Grazie a queste tre organizzazioni l'industria ha potuto raggiungere una stabilità notevole ed è riuscita nello stesso tempo a stimolare il consumo del rame negli Stati Uniti e negli altri paesi. Le spedizioni di rame effettuate dalle raffinerie americane nel 1928 sono state maggiori di quelle degli anni precedenti, e il consumo attuale è alquanto superiore alla produzione. Si stima che nel 1928 il consumo sia stato superiore del 10 per cento a quello del 1927. Nel detto anno le fonderie americane hanno prodotti 1840 milioni di Lb., cifra superiore del 10 per cento a quella dell'anno precedente.

La produzione di rame raffinato ha raggiunto nel 1928 circa 1763 milioni di Lb. con un incremento del solo 6 per cento rispetto al 1927. La produzione di rame greggio è stata nel 1928 maggiore della capacità delle raffinerie, di modo che la fabbricazione non è riuscita a soddisfare il consumo. Nel corso dell'anno gli stocks sono diminuiti della metà e sono continuati a diminuire negli ultimi mesi fino a raggiungere cifre insignificanti. E' fuori di dubbio che gli sbocchi del rame si sono moltiplicati negli ultimi anni e secondo ogni previsione lo sviluppo continuerà.

Il rame entra nella maggior parte degli apparecchi che utilizzano le applicazioni elettriche, il telefono, la telegrafia senza fili, gli apparecchi frigoriferi, le elettrificazioni di strade ferrate, ecc. Si stima che **l'industria elettrica impieghi più del 40 per cento della produzione del rame**, l'industria automobilistica il 12 per cento e l'industria delle costruzioni il 6 per cento.

Si valuta a 80 milioni di Lb. annue il consumo della industria dei refrigeratori elettrici. La industria delle costruzioni ha aumentato il suo consumo del 70 per cento circa negli ultimi anni. La elettrificazione di importanti ferrovie americane rappresenta una enorme domanda potenziale del metallo, ed è noto che le ferrovie non sono che agli inizi della loro elettrificazione.

Il mercato internazionale non mancherà di contribuire allo sviluppo del consumo del rame. Le esportazioni americane di questo metallo non hanno cessato di aumentare al riprendere di migliori condizioni economiche nei paesi europei. Nel 1928 le esportazioni accennate sono state di Lb. 1 133 milioni, con un incremento del 6 per cento rispetto al 1927. Il consumo s'è particolarmente sviluppato in Germania tant'è vero che questo paese ha superate già le cifre prebelliche mentre negli altri paesi il livello prebellico non è stato ancora raggiunto.

Una geniale preventiva rivalutazione di azioni sociali

Nel passato numero abbiamo pubblicato il comunicato ufficiale, per il quale il Ministro delle Finanze ora ammette l'aumento automatico del valore delle azioni delle società anonime e, dopo aver detto il modesto nostro parere su questa accordata facoltà, abbiamo riportato la notizia della *Cieli* che ha elevato automaticamente le proprie azioni di lire 100 a 175 lire, pur facendo rimanere a prudenziale riserva lire 92 ...

Nei numeri passati demmo notizia di altre imprese elettriche che avevano fatte identiche operazioni.

Ora è venuto il turno della Società Ligure Toscana di Elettricità, la quale non ha ancora aumentate le azioni, ma con una partita contabile geniale ha predisposto la prossima rivalutazione automatica delle azioni.

La rivista *Finanza d'Italia* pubblica infatti quanto appresso:

La *Ligure Toscana di Elettricità* ha approvato la relazione del Consiglio di Amministrazione, il bilancio ed il conto profitti e perdite al 31 dicembre 1928.

Il beneficio netto, dopo le deduzioni previste dallo Statuto sociale, ha permesso un dividendo al capitale di L. 20 a ciascuna delle 900 mila azioni totalmente liberate e L. 1,20 a ciascuna delle 400.000 ad interesse differenziale, con un decimo versato.

L'assemblea ha inoltre approvato la proposta revisione delle cifre del bilancio riguardanti, all'attivo, le installazioni, *aumentandole globalmente di lire 71.246.057,26 e creando, al passivo*, la contropartita di uguale cifra, sotto la rubrica "*Conto provvisorio per la sistemazione monetaria*".

Nella parte straordinaria è stato preso in esame il bilancio al 31 dicembre 1928 della "Soc. An. di Distribuzione Elettrica" di Milano e ne è stata approvata la fusione per incorporazione con l'assorbimento del capitale di L. 2 milioni.

L'operazione sarà effettuata sulla base dei bilanci e situazioni patrimoniali al 31 dicembre 1928, dimodochè, per effetto della fusione, tutte le attività e passività della "S. A. D. E." andranno a far parte, a partire dal 1 Gennaio 1929, del patrimonio attivo e passivo della "S.E.L.T.".

La fusione avrà luogo mediante la distruzione delle azioni "S. A. D. E." e l'addizione di tutte le sue attività a quelle della "S. E. L. T.".

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1 al 31 Luglio 1927

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Orsi Alessandro — Nuova applicazione della macchina magneto elettrica a corrente costante per la alimentazione dei tubi elettronici nei ricevitori radioelettrici.

Perego Arturo — Apparecchio selettore di chiamata per impulsi successivi.

Perego Arturo — Traslatore telefonico differenziale regolabile.

Phonix Roentgenrohrenfabriken Aktieng. — Tubo Roentgen caricabile di corrente per produrre immagini Roentgen molto nitide.

Pirelli, Soc. Italiana — Cavi elettrici per alta tensione.

Radi Serafino — Dispositivo di scatto rapido per interruttore elettrico.

Ritter John Joseph & Ritter John Henry — Convertitore elettro-chimico.

Rosenthal Ph. & Co. — Isolatore elettrico, la cui armatura è collegata col corpo dell'isolatore, almeno parzialmente, mediante un riempimento metallico.

S. A. I. M. E. — Soc. An. Industriale Meccaniche Elettrotecniche — Presa di corrente infrangibile.

Saporta Alberto — Disposizione per la protezione dei motori elettrici trifasi incidentalmente alimentati con due sole fasi.

Sieg Erich — Piastre per accumulatori.

Siemens & Halske Aktieng. — Freno regolatore a forza centrifuga, specialmente per inseritori a numeri di impianti telefonici automatici.

Siemens & Halske Aktieng. Connessione per linee provviste di amplificatori.

Siemens & Halske Aktieng. — Disposizione per trasmettere a distanza le indicazioni di apparecchi misuratori, ricorrendo a dispositivi ausiliari che influenzano periodicamente dei contatti.

Siemens & Halske Aktieng. — Connessione per posti telefonici con dispositivi automatici di riaccessione, specialmente in impianti telefonici con funzionamento a selettori.

Siemens & Halske Aktieng. — Ricevitore subacqueo di suoni.

Siemens Schuckertwerke G. m. b. H. — Sistema di fabbricazione di cavi elettrici.

S. I. T. I. Soc. Industrie Telefoniche Italiane — Disposizione per il controllo a distanza di segnalatori polarizzati mediante soccorritori alimentati da corrente continua.

Smith Statham Willoughby — Perfezionamenti nei conduttori elettrici caricati.

Soc. It. Batterie Elettriche Cellino — Elettrodo negativo per accumulatori elettrici.

Soc. Des. Etablissements Ducretet — Dispositivo per la composizione di due correnti elettriche variabili di forma e di frequenza qualsiasi.

Someda Giovanni — Dispositivo destinato ad egualizzare la distribuzione del potenziale negli avvolgimenti di un trasformatore statico sotto l'azione di un'onda a fronte ripida.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nei metodi per la riduzione dei disturbi nei circuiti telefonici.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nei sistemi telefonici.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nei circuiti d'accoppiamento a valvole termoioniche.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nei circuiti telegrafici.

Standard Elettrica Italiana Rimboccamento dei cavi di tavoli commutatori

Standard Elettrica Italiana Perfezionamenti nei terminali elettrici e metodi per la loro costruzione.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nei sistemi di distorsione di onde elettriche.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nelle resistenze variabili e simili.

Standard Elettrica Italiana Perfezionamenti nei sistemi telefonici automatici

Standard Elettrica Italiana Perfezionamenti nei sistemi telefonici.

Standard Elettrica Italiana Perfezionamenti nella manifattura del carbone granulare.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nella pupinizzazione di linee di trasmissione telefonica.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nei sistemi telefonici automatici

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nei sistemi telefonici automatici e semiautomatici.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nei sistemi telefonici.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nei sistemi di segnalazione ad onde elettriche di alta frequenza impieganti valvole a scarica elettronica.

Swarvasy Imre — Sistema di fabbricazione di elettrodi di carbone.

Telefunken Gessell . Fur Drahthose Telegraphie m. b. H — Sistema di collegamento per il servizio a selettori di più stazioni telefoniche ad alta frequenza.

"Therma" — Commutatore a rullo per l'inserzione di due resistenze elettriche isolatamente, in serie o in parallelo; oppure per la loro esclusione.

Vanderbilt B. T. Company Ing. — Perfezionamenti nella fabbrica di cavi elettrici.

Viard Georges — Nuovo processo per il collegamento metodico tra le quarte di un cavo interurbano e le unità, nei punti di pupinizzazione.

Vickers Limited — Perfezionamenti relativi alle macchine circolari per maglieria a maglia a catena.

Weismann Custave — Pila elettrica

Western Electric Company — Perfezionamenti nel materiale magnetico e nel suo uso per caricare conduttori telefonici e telegrafici.

Western Electric Company — Perfezionamenti nel e macchine per il rivestimento di cavi elettrici

Westinghouse Electric And Manufacturing Company — Dito di contatto perfezionato per interruttori di circuito.

Elektrotechnische Fabrik Schmidt & Co. — Dispositivo di sostegno per lampade elettriche tascabili.

"Fenag" A. G. — Fanale particolarmente indicato per veicoli automobili.

"Graf" Gesell. fur Elektro Industrie m. b. H. Peduccio per lampade elettriche ad incandescenza.

Grosa Lauro — Dispositivo di sospensione a saliscendi per lampade elettriche o simili.

Naamlooze Vennootschap Philips — Lampade elettriche ad incandescenza.

Ostrorog Stanislas Julian — Dispositivo anti abbagliante per fari e simili.

Società Edison Clerici Fabbrica Lampade — Diffusore a luce semi indiretta per lampade ad incandescenza

Società Edison Clerici Fabbrica Lampade — Diffusore a luce diretta per lampade ad incandescenza.

Società Edison Clerici Fabbrica Lampade — Riflettore a luce diffusa per lampade ad incandescenza.

Soc. Anoyme Francaise Holophane — Rifrattore asimmetrico in un sol pezzo specialmente per illuminazione delle strade.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 29 Maggio 1929

Corsi medi dei cambi da valere agli effetti dell'art. 39 del Codice di Commercio.

	Media
Francia	74,69
Londra	92,65
Svizzera	367,87
Spagna	269,81
Berlino	4,555
Vienna	2,684
Praga	56,60
Belgio	265,30
Olanda	7,682
Argento oro	18,18
» carta	7,98
New-York	19,095
Canadà	18,925
Budapest	332,50
Romania	11,37
Belgrado	33,62
Russia	98,—
Albania	3,66
Norvegia	509,
Svezia	510,70
Varsavia	214,50
Danimarca	509,—
Oro	368,44

Media dei Consolidati

Roma, 29 Maggio — Il Ministero dell'Economia Nazionale comunica

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	69,82
3,50 % » (1902)	64,50
3,00 % lordo	42,32
5,00 % netto	81,—

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.
Roma-Milano, 22 Maggio 1929.

Prezzi fatti

Adriatica Elet. L.	985,—	Idro Lig. Spez. L.	—,—
Bresciana Elet. »	—,—	Ideoel. Piem.se »	154,—
Com. El. Ligure »	—,—	Im. Id El Tirso »	—,—
Din., Imp El. »	178,	Lig. Tosc. d'El. »	321,—
Elet. Bresciana »	,—	Lom. dis. en. el. »	666,—
Elet. Valdarno »	—,—	Meridion. Elet. »	,
Elettica Sarda »	—,—	Orobia »	426,—
Elet. Alta Ital. »	249,—	Terni, Soc. El »	384,—
Emil.na en. el »	464,—	Un Eser Elet. »	115,—
Forzeid Crespi »	—,—	Cavi Te Sot. It. »	107,—
Elet de l'Adam »	606,	Erc Marelli e C »	,—
Gen El Sicilia »	123,—	Gen It. Acc. El. »	—,—
Gen Ed ord. »	764,	Ind. El. S. I. E. T »	186,—
id postergate »	—,—	It Cond El is. »	,—
Idro Elet. Com. »	—,	Tec It. Br Bow. »	—,—

LAMPADINE ELETTRICHE

(all'ingrosso franco destinazione)

Milano 20 Maggio – Consiglio Provinciale dell'Economia - Prezzi fatti,

	da L.	a L.
Monow 110-160 v. (da 5 a 50 candele	2,95	3,90
Monow 170-260 v (da 10 a 50 candele)	3,60	4,35
Nel gas tipo 1/2 W 50-260 volt 25 w ch.	4,35	4,55
40 »	4,65	5,50
60 »	5,35	6,45
75 »	7,35	8,90
100 »	9,45	11 95
Lampade forma oliva liscia 20-160 volt (da 15 a 25 candele	4,—	5,05
Id. 170-260 volt (da 15 a 25 candele)	4,50	5,70

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 18 Aprile 1929

Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 875-825
» in fogli	» 910-860
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1100-105
Ottone in filo	» 810-760
» in lastre	» 880-790
» in barre	» 600-550

Olii e Grassi Minerali Lubrificanti

Milano, 6 Maggio Consiglio Provinciale dell'Economia - prezzi fatti

(Fusto gratis)

	da L.	a L.
Olii (tassa vendita esclusa):		
Olio per trasmissioni leg. al ql.	240.—	290.—
» » » medie »	290.	320
» » » pesanti »	330.	360.—
» chiaro per fusi »	330.—	360.—
» per motori elettrici »	320.—	300.—
» » » a gas »	375.—	400.—
Olii per auto		
fluido »	500.—	550.—
semi denso »	540.	625 —
denso »	560.	650 —
superviscoso »	570	610 —
extradenso p. cambi »	620.—	610.
emulsionabile »	320	340.—
» per cilindri ad alta pres. »	410 —	540. —
» » » a bassa »	340	360.
per boccole ed assi di locom. »	220.	260.
Grassi (tassa vend. compresa):		
puro extra »	500.	560. —
puro »	420.—	450
correnti »	300.	325 —
per ingranaggi »	310.—	340
per carri »	190.—	210.

Oleoblitz per auto da L. 625 a 900, Agricoli per macchine agricole da L. 560 a 925.

Petrolio, Benzina e Nafta

(Vagone Milano)

Milano, 6 Maggio 1929

Consiglio prov dell Econ. - prezzi fatti

	da L.	a L.
Petrolio in casse due lat. (comp. cas., lat. ogni cassa	86.	90.—
Petrolio nudo al ql.	230	265.—
Benzina in fusti (esc) il fusto »	281.	
Nafta (1) per motori Diesel la tonn	500,—	515
» semifluida per caldaie e forni »	275.	340
» densa per caldaie e forni »	260.—	320.

(1) Nafta vagone cisterne Milano.

CARBONI

Genova, 28 Maggio 1929 Quotasi per tonnellata.

Carbone inglese

	viaggianti scellini	su vagone lire ital.
Cardiff primario	30.3 » —.–	150 » 153
Cardiff secondario	29.3 » 29.6	145 » 147
Gas primario	26.6 » 27.–	132 » 135
Gas secondario	25.3 » 25.9	129 » 130
Splint primario	26.– » 26.6	132 » —–

Carboni americani:

Consolidation Pocahontas e Georges Creek Lit. 140.— a 141.— franco vagone Genova Dollari 6.95 7.— cif Genova.

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
Pubblicato dalla « Casa Edit. L'Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini-Terme

Biblioteca
nazionale
centrale
di Roma

ROMA - 30 Giugno 1929

Anno XXXVIII - N. 6

L' Elettricista

Direttore Prof. ANGELO BANTI

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO. TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXVIII - N. 6 **ROMA - 30 Giugno 1929** SERIE IV - VOL. VII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108 - ABBONAMENTO: ITALIA L. 50. ESTERO L. 70. UN NUMERO L. 5.

REGOLAZIONE AUTOMATICA DI UN FORNO ELETTRICO FIAT SISTEMA BROWN BOVERI

La regolazione degli archi nei forni elettrici ha per iscopo di mantenere l'estremità degli elettrodi ad una distanza dalla carica tale che l'intensità di corrente assorbita dal forno resti il più possibile costante, ovvero oscillante intorno a un determinato valore.

Fig. 1 — Diagramma Wattometrico Forno elettrico Fiat ottenuto mediante regolazione a mano sistema Brown Boveri

Fig. 2 — Diagramma Wattometrico Forno elettrico Fiat con regolazione a mano sistema Brown Boveri

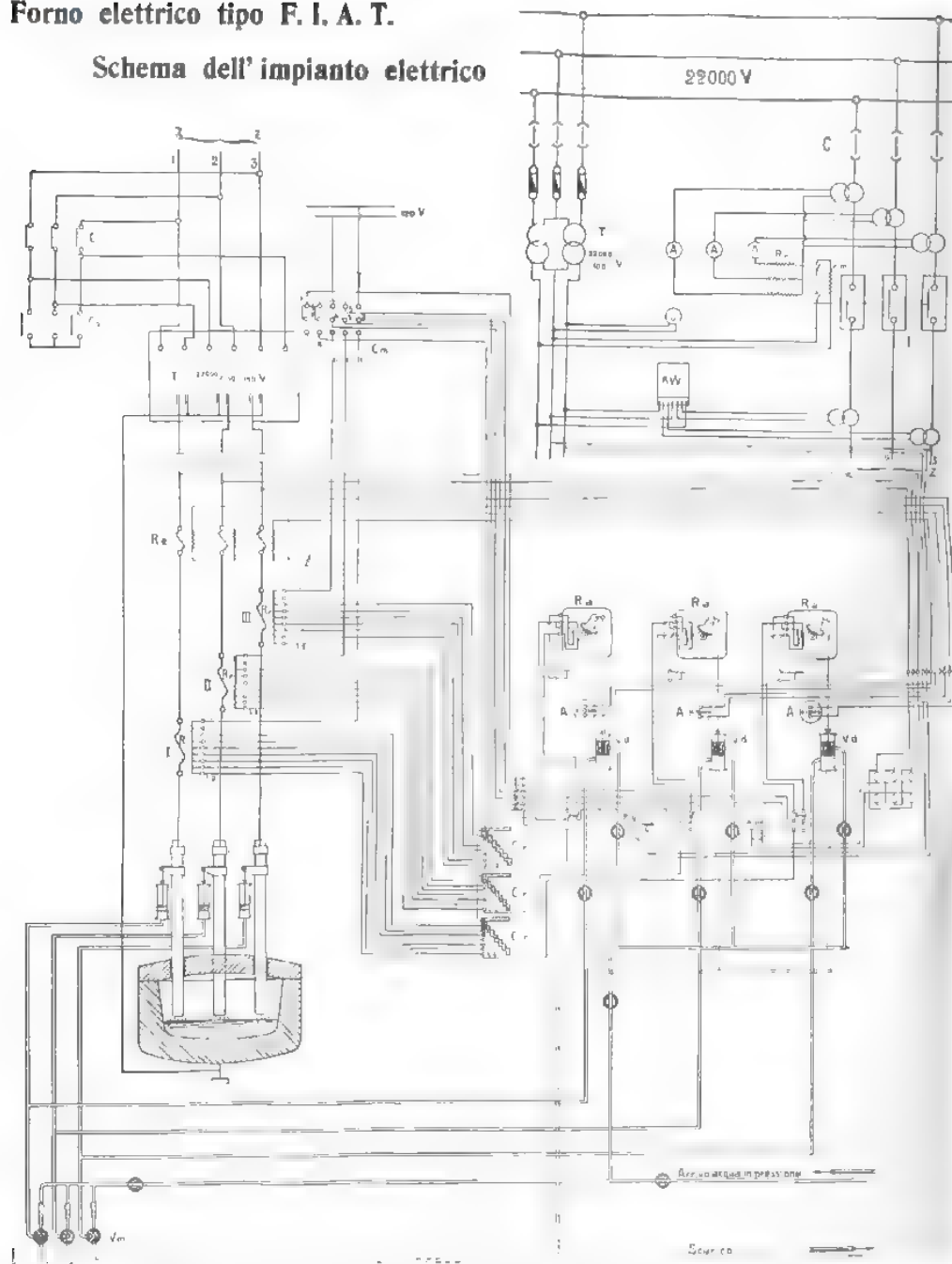
Essa può essere effettuata a mano oppure automaticamente.

Per la regolazione a mano, i forni Fiat ad esempio, sono muniti su ogni montante portaelettrodo di un motorino elettrico trifase di un cavallo o poco più, che per mezzo di due accoppiamenti elicoidali comanda due viti verticali, che a loro volta, mediante chiocciole, trasmettono il movimento di sollevamento o di abbassamento al portaelettrodo.

I due movimenti si ottengono invertendo il senso di rotazione dei motorini collo scambio di due fasi di alimentazione, fatto mediante controller dal manovratore, da un palco di manovra su cui sono fissati tre amperometri, alimentati da riduttori di corrente posti sulla linea.

Evidentemente colla regolazione a mano è difficile mantenere l'intensità di corrente e quindi la potenza assorbita

Forno elettrico tipo F. I. A. T.

Schema dell' impianto elettrico

LEGGENDA: C - Coltelli separatori — **Tt** - Trasformatore di tensione per apparecchi di misura ecc. — **RM** - Relais di massima — **rm** - Relais di minima — **I** - Interruttore in olio in tre casse separate 22000 V — **Cm** - Commutatore per inserzione linee ausiliarie sollevamento elettrodi — **Cs-Ct** - Interruttore in olio per la commutazione stella-triangolo del primario trasformatore — **T** - Trasformatore $^{22000}/_{110-180}$ V. 2000 KVA 50 periodi — **Re** - Riduttore di corrente per amperometri bassa tensione — **Rr** - Riduttore di corrente a diverse prese per alimentazione regolatori automatici — **Cr** - Controller per l'inserzione delle diverse prese dei riduttori Rr — **Ra** - Regolatori automatici d'intensità costante Brown Boveri — **Vd** - Valvola di distribuzione comandate dai regolatori — **Vm** - Valvole per la regolazione a mano degli archi.

costante, sia perchè è impossibile un' attenzione e una prontezza perfetta da parte del manovratore per il comando contemporaneo di tre organi, poi perchè il manovratore agisce quando lo squilibrio è già avvenuto, e infine il ritorno alle condizioni di equilibrio dipende da tutti i ritardi meccanici dei comandi. Perciò nella regolazione a mano si hanno oscillazioni più forti dell' intensità di corrente e possibilità di colpi gravi di corrente nel trasformatore e sulle linee, con danni per l' utente e per il fornitore di energia, per cui si rendono necessari degli impianti più largamente proporzionati. Per evitare questi inconvenienti molti costruttori hanno cercato da tempo di effettuare detta regolazione automaticamente.

Fra i diversi sistemi di regolazione automatica dei forni elettrici ad arco ad intensità costante, accenneremo a quello della Brown Boveri di Baden che per la grande semplicità e bontà della regolazione, come si può rilevare dai diagrammi wattometrici, va ottenendo una larga diffusione.

Esso consiste essenzialmente in tre relais o motorini, uno per ogni fase, avente ciascuno un induttore con due avvolgimenti percorsi da correnti sfasate l' una rispetto all' altra e la cui azione continuata produce un campo rotante che tende a trascinare in rotazione un tamburo interno sottomesso così ad una coppia il cui valore dipende dall' intensità di corrente. Detta coppia è mantenuta in equilibrio da una molla antagonista. Quando l' intensità di corrente supera il valore di equilibrio, l' azione della molla vince quella del campo e determina una rotazione in senso contrario.

Le rotazioni del tamburo sono trasmesse, mediante un settore dentato ed un' asta di comando al pistone di una valvola di distribuzione idraulica che manda nel primo caso acqua sotto pressione (a 10 atmosfere), in un cilindro idraulico collegato al portaelettrodo e nel secondo lo lascia scaricare, imprimendo così all' elettrodo un movimento ascendente o discendente per proprio peso, fino a che l'intensità di corrente ha raggiunto il valore di equilibrio.

Un commutatore trifase, che vien manovrato a mano inserisce nel circuito dei motorini le diverse prese di tre riduttori di corrente posti sulla linea secondaria di alimentazione del forno. Ad ognuna di quelle prese corrisponde una determinata intensità di corrente e per ognuno di quei valori si ha equilibrio tra la coppia del tamburo di regolazione e l' azione della molla antagonista.

Volendo mantenere l' intensità di corrente a un valore compreso fra quelli indicati dalle diverse prese non si ha che da agire mediante una vite sulla tensione della molla antagonista.

Il tutto cogli accessori relativi è disposto in un cassone di lamiera di ferro ermeticamente chiuso, su cui sono fissati anche gli amperometri e due voltometri di controllo.

Per evitare che in caso di interruzioni di corrente gli elettrodi abbiano a cascare nel bagno, l' albero dell' interruttore automatico del forno è munito di un piccolo commutatore che distacca dai motorini di regolazione i circuiti degli avvolgimenti dei riduttori di corrente e rinserisce, coll' interposizione di opportuna resistenza, corrente di una linea ausiliaria (ad es. 120 v.), per cui gli elettrodi quando scatta l' interruttore automatico, vengono sollevati automaticamente.

Il sistema descritto permette infine di passare senza interruzione di servizio dalla regolazione automatica, in caso di guasto al regolatore, a quella a mano, che viene effettuata mediante rubinetti muniti di leve.

L' acqua per la regolazione, alla pressione di 10 atmosfere viene fornita da un gruppo motore pompa mediante circolazione continua, con aspirazione da una vasca che raccoglie lo scarico, e immissione in un serbatoio sotto pressione, provvedendo di tanto in tanto a sopperire alle eventuali perdite.

Nella Fig. 1 è riprodotto un diagramma wattometrico di un forno Fiat, ottenuto mediante regolazione idraulica a mano e nella fig. 2 è riprodotto un diagramma wattometrico dello stesso forno, ottenuto con regolatore automatico Brown Boveri. Tale diagramma si riferisce, in modo particolare, al forno Fiat n. IV per la colata n. 131 fatta il 15 Aprile 1929, durante la quale vennero colati Kg. 7000 di acciaio. Il relativo consumo di energia fu il seguente:

per la fusione KWO 4000
per l' affinazione „ 900

Totale energia consumata KWO 4900

Dal confronto di essi appare evidente quale enorme vantaggio apporti la regolazione automatica relativamente ai consumi di energia, alla regolarità delle operazioni di fusione e alla conservazione degli impianti.

Nella fig. 3 è riportato lo schema completo d' impianto di un forno Fiat munito di regolatore automatico Brown Boweri, e la leggenda annessa mette in evidenza tutte le particolarità essenziali

Ing. C. Agostinelli

L'ACCUMULAZIONE di ENERGIA

per le centrali elettriche di punta

Il problema della generazione più opportuna dell' energia, richiesta pei sovraccarichi o carichi di punta delle centrali elettriche, è una quistione che, in relazione agli attuali accresciuti fabbisogni momentanei di energia, in ispecie per le cosidette « *Centrali di punta* » è venuta assurgendo, in questi ultimi tempi, a primaria importanza sia dal punto di vista economico che da quello tecnico-industriale.

Delle diverse soluzioni, prospettate e successivamente esperimentate in merito alla risoluzione più economica del menzionato problema, ossia all' accumulazione in grande copia dell' energia sotto forma opportuna, alcune e, precisamente, quella con batterie di accumulatori elettrici e quella con l' impiego di motori Diesel di punta, sono, per le limitazioni inerenti alle loro caratteristiche funzionali ed al loro stato di sviluppo presente, passate senz' altro in seconda linea di fronte all' accumulazione termica con accumulatori di vapore in acqua ed all' accumulazione idrica con impianti meccanici di sollevamento delle acque.

Il sistema di coprire i carichi di punta con batterie di accumulatori elettrici non è, infatti, suscettibile di estensione alle grandi reti, sia in relazione alla circostanza che il costo di installazione (si aggira per le menzionate batterie sulle 1800 ÷ 2800 Lire per kw a seconda dei casi) e le spese di manutenzione delle menzionate batterie sono elevate e sia per riguardo al fatto che la sola corrente continua trova applicazione per esse.

Il limite attuale della potenza realizzabile, per singola unità, coi grandi motori Diesel, adibiti al servizio dei carichi di punta, si aggira sui 15.000 HP (i motori a due tempi e doppio effetto Blohm Voss - M. A. N. della centrale elettrica di Hamburg-Neuhof) con un costo di installazione di circa 1400 Lire per Kw., ma non è detto che, con ulteriori perfezionamenti costruttivi e specialmente col passaggio a velocità più elevate pei menzionati motori, non si possa, in un futuro più o meno prossimo, progredire ancora e ridurre il costo innanzi specificato a cifre dell' ordine di 1000 Lire per Kw. installato.

L' accumulazione termica con accumulatori di vapore in acqua e quella idrica con impianti meccanici di sollevamento delle acque, dipendentemente dai notevoli perfezio-

namenti costruttivi e dalle sensibili migliorie tecniche subite da entrambe nel corso del loro sviluppo dell' ultimo quinquennio, hanno determinato, in questi ultimi tempi, due spiccate tendenze tecnico-economiche nei menzionati riguardi.

La prima che fa capo al Dr. I. Ruths, il noto perfezionatore degli accumulatori di vapore in acqua, propende per l' impiego sempre più esteso dell' accumulazione termica sistema Ruths e ciò indistintamente per tutte le centrali elettriche adibite ai carichi di punta.

Il Dr. Ruths, nella conferenza da lui tenuta nel 1927 a Kiel alla riunione annuale dell' Associazione Elettrotecnica tedesca (V.D.E.), ha proposta, infatti, l' estensione dell' impiego dei suoi accumulatori, finora adottati quasi esclusivamente nel campo delle industrie utilizzanti il vapor d'acqua, a tutte le centrali elettriche adibite ai carichi di punta, asserendo che, colla sistemazione verticale dei suoi accumulatori, sarebbe stato possibile, per una centrale costituita da 24 accumulatori tipo Ruths alimentanti 3 gruppi di turbine a vapore di accumulazione, ciascuna da 20 000 Kw., ridurre il costo di installazione a sole 650 Lire per Kw.

La seconda, che fa capo alle ricerche del Maas (1) e del Gleichmann, propende indiscussamente per l' accumulazione idrica in tutti i casi, prospettando l' innegabile dato di fatto che, tra tutti i sistemi di accumulazione finora escogitati, l' accumulazione idrica è l' unica forma, che consenta di coprire agevolmente ed economicamente punte del carico di qualsiasi entità, mentre d' altro canto permette di rendere la centrale di accumulazione completamente indipendente dalla centrale del carico-base.

Ci lusinghiamo, pertanto, che, in relazione all' accennato dibattito, non debba riuscire del tutto priva di interesse la breve disamina critica, dal punto di vista tecnico-economico dei due ultimi indicati sistemi di accumulazione di energia, che costituisce l' oggetto della presente nota.

***

Coll' accumulazione termica sistema Ruths non si pratica altro che un' accumulazione indiretta di vapore in acqua; solo che, a differenza dei più antichi tipi di accumulatori indiretti di vapore in acqua (sistema Rateau e derivati) la cui funzione era molto più limitata, col sistema Ruths si cerca di rendere assolutamente indipendenti tra loro, negli impianti termici, la produzione di vapore ed il fabbisogno di energia, che hanno spesso nel tempo un andamento completamente diverso, realizzando un regime uniforme di combustione per le caldaie, un fabbisogno di superficie riscaldata complessiva sensibilmente minore per l' impianto caldaie (onde ne deriva un' economia sensibile di combustibile ed un migliore coefficiente di rendimento termodinamico globale) nonchè la possibilità di disporre momentaneamente di quantità di vapore anche ingenti.

Gli accumulatori Ruths (2) lavorano per condensazione e rievaporazione successiva.

Con i perfezionati sensibili dispositivi di regolazione, che sono una caratteristica peculiare del sistema Ruths di accumulazione, il temporaneo eccesso di produzione di vapore dell' impianto si raccoglie, di volta in volta, nell' apparecchio o negli apparecchi di accumulazione, riempiti per $^9/_{10}$ di acqua, i quali ne accumulano l' energia termica corrispondente mediante una condensazione del vapore con aumento di pressione. Il vapore di supero, saturo o surriscaldato che sia, viene, cioè, condensato in acqua che trovasi a temperatura notevolmente minore (temperatura di scarica) riscaldando questa fino alla temperatura corrispondente alla pressione del vapore di carica.

In presenza di un successivo abbassamento di pressione richiamato da un fabbisogno momentaneo di vapore (carico di punta) l' acqua dell' apparecchio o degli apparecchi, nel caso di più accumulatori Ruths, evapora, generando la quantità di vapore corrispondente al salto di pressione e temperatura di volta in volta disponibile.

(1) Confronta: A. Maas — Zeitschrift des V. D. I. 1924 — Numeri 45-46 e 52 nonchè: Wasserkraft Jahrbuch 1925-1926.

(2) Confronta dell' A.: « Intorno alla teoria degli accumulatori di vapore in acqua » Il Monitore Tecnico N.° 12 del 30-4-1926.

L' adozione di un numero adeguato di accumulatori Ruths e di una sufficiente capacità per essi permette, adunque, non solo di eliminare le « *caldaie di punta* » dell' impianto (che sono apparecchi la cui utilizzazione industriale è delle più sfavorevoli, mentre d'altra parte, come abbiamo mostrato in una precedente monografia, (1) esse non posseggono che un' esigua capacità di equilibraggio delle oscillazioni del carico) sostituendole molto più vantaggiosamente nei riguardi dei carichi di punta (2), ma altresì garantisce la possibilità di accrescimenti di potenzialità per l' impianto o della creazione di una riserva momentanea di energia.

I tre requisiti menzionati possono venire contemporaneamente soddisfatti da un impianto razionalmente studiato di accumulazione Ruths, ossia costituito di accumulatori di vapore di adeguata capacità e da appropriate turbine a vapore di accumulazione, le quali trasformino in forza motrice le quantità di energia termica accumulate dai primi.

L' affermarsi del sistema di accumulazione Ruths come mezzo di accumulazione di forza motrice è risultato strettamente collegarsi alla creazione ed al successivo sviluppo della classe delle « *turbine a vapore di accumulazione* », che sono delle turbine, le quali elaborano del vapore a pressione iniziale variabile. E' d' uopo distinguere in tale riguardo essenzialmente due distinte classi di turbine a vapore di accumulazione e cioè le turbine a vapore di accumulazione vere e proprie, che sono quelle turbine, le quali vengono a lavorare in parallelo colle turbine adibite al carico-base, solo allorchè si determina un sovraccarico di punta, essendo esse alimentate dal vapore scaricantesi dagli apparecchi di accumulazione, che lavorano permanentemente sulla rete elaborando del vapore proveniente dall' impianto caldaie (carico base), mentre coprono brevi punte del carico elaborando anche il vapore additivo fornito loro al momento opportuno dagli apparecchi di accumulazione.

Indistintamente tutte le turbine a vapore di accumulazione devono essere caratterizzate da una rapida caricabilità, come si appalesa esaurientemente dall' andamento dei diagrammi del carico tracciati nella Fig. 1, di cui quello a sinistra si riferisce alle turbine della prima classe e quello a destra alle turbine della seconda classe.

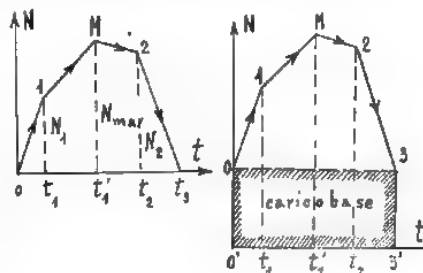



Fig. 1

Per lo più le menzionate turbine lavorano a condensazione ed, in dipendenza della circostanza che esse affettano un valore generalmente molto modesto del fattore di utilizzazione, posseggono un coefficiente di rendimento alquanto inferiore di quello possibilmente conseguibile con unità della loro grandezza e che, per altro, è altresì suscettibile di non lievi oscillazioni all' atto pratico.

E' appunto il valore del cosidetto " *fattore di utilizzazione* „ di queste macchine che prescrive anzi, a modesto nostro avviso, di volta in volta il valore più opportuno da scegliere per il vuoto dei condensatori, cui sono connesse le menzionate turbine, e che costituisce l' elemento precipuo di giudizio non solo sulla convenienza tecnico-e-

(1) Confronta dell' A.: « L' importanza dell' accumulazione termica per l' impiego razionale del vapore nell' industria tessile » U. T. C. — Napoli 1926.

(2) Confronta dell' A.: « Intorno alla teoria degli accumulatori di vapore in acqua » Il Monitore Tecnico N.° 12 del 30-4-1926.

conomica del loro impiego, ma addirittura della convenienza o meno di un impianto Ruths come impianto di accumulazione di forza motrice

Ove i rapporti si presentano, in generale, tra i più favorevoli per l'applicazione del sistema di accumulazione termica Ruths è in quei casi nei quali un impianto di accumulazione di forza motrice tipo Ruths viene ad essere messo in connessione con una centrale elettrica, nel senso che il vapore di accumulazione viene ricavato nelle ore notturne, ossia nel periodo durante il quale, di norma, l'impianto caldaie verrebbe, altrimenti, a lavorare in pessime condizioni.

Come ha mostrato lo Stender [1] si può presumere che, in queste condizioni, il vapore di accumulazione venga generato con un coefficiente di rendimento molto elevato e tale da importare un risparmio di $\frac{1}{10}$ di Kg. di carbone per Kw-ora, mentre nel contempo viene ad essere ridotto anche il costo di generazione del vapore del carico base della centrale e ciò, non in un periodo di tempo limitato, bensì permanentemente in seguito al non lieve miglioramento nei rapporti di combustione [2] per l'impianto, dipendentemente dalla presenza degli accumulatori di vapore.

Potendo le turbine a vapore di accumulazione, che fungono da turbine di riserva, marciare permanentemente a vuoto, senza implicare perciò un consumo globale di vapore molto maggiore per l'impianto ed anzi, funzionando i relativi elettrogeneratori come sfasatori ne conseguono indiscussi miglioramenti pel fattore di carico della rete, mentre i gruppi stessi sono pronti in ogni istante ad entrare in servizio.

Ciò consente la più grande uniformità di regime per l'impianto caldaie, l'impianto di accumulazione prendendo su di sè, in qualsiasi emergenza del servizio, gli scarti di produzione del vapore e quelli del fabbisogno di energia.

Pei servizi elettrici delle grandi città attuali non si tratta più di impianti di accumulatori Ruths della capacità di centinaia di metri cubi, bensì si rendono necessari impianti di accumulatori per capacità complessive di diverse migliaia di metri cubi.

Un esempio molto suggestivo in questo riguardo è fornito dalla Fig. 2, la quale mostra lo schema del progetto di ingrandimento della centrale elettrica di Charlottenburg

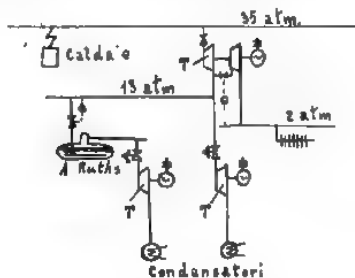



Fig 2

con la creazione di un impianto di accumulazione Ruths della capacità di 7000 metri cubi, ideato dalla Siemens-Schuckert in armonia ai criteri ultimi del Dr. Ruths. La Fig. 3 mostra la vista di quello che sarebbe quest'impianto di accumulazione, il quale si comporrebbe di una batteria di 24 accumulatori Ruths verticali, ciascuno di capacità pari a 290 metri cubi.

Poichè la menzionata centrale dispone di caldaie a 35 atmosfere e turbine a contropressione, che elaborano il vapore da 35 a 14 atmosfere, gli accumulatori verrebbero caricati col vapore di scarico di queste turbine e quindi ci si troverebbe in presenza del caso più favorevole di impiego del sistema Ruths: quello nel quale la spesa dell'impianto di accumulazione dovrebbe, secondo i progettisti, venire ammortizzata completamente dal risparmio di carbone, che si conseguirebbe rispetto al sistema in uso nella menzionata centrale per far fronte ai carichi di punta.

In tale riguardo non si hanno elementi sicuri di giudizio in quanto finora nessuna installazione del genere è stata ancora costruita e può apparir lecito levare dei dubbi anche in merito alla sicurezza di esercizio di una batteria così gigantesca di accumulatori verticali, in quanto la produzione di vapore asciutto colla sistemazione verticale appare, palesemente, molto più difficile a realizzare che non quella agevolmente conseguita colla sistemazione orizzontale, finora abituale, degli accumulatori di vapore.

Le cifre di 650-700 Lire per Kw (140 R. M.) presupposte per il costo unitario di installazione, invero molto lusinghiere, non appaiono d'altro canto sufficientemente giustificate. Occorre, infine, tener presente che le turbine a vapore di accumulazione lavoranti con una pressione iniziale di ammissione di 14 atmosfere solo all'inizio della punta del carico, non possono, presumibilmente, avere un coefficiente di rendimento termodinamico molto elevato in corrispondenza alla maggiore ampiezza delle punte di carico, per la quale la pressione di introduzione del vapore in turbina risulta considerevolmente diminuita.

Lo stesso Dr. Ruths ammette, del resto, dei consumi dell'ordine di 8,5 a 9,4 Kg. di vapore per Kw-ora.

Comunque, anche se in realtà il costo per Kw. installato dovesse risultare all'atto pratico dell'ordine di 800 ÷ 850 Lire e non di 650-700, come viene presupposto dal Ruths, non è in tale riguardo che scorgiamo un'inferiorità in linea generale [1] del menzionato sistema di accumulazione termica rispetto ai più perfezionati sistemi di accumulazione idrica attuali, bensì, esclusivamente, nella circostanza che il Dr. Ruths basa tutti i suoi computi sull'ipotesi che l'energia complementare ammonti a solo il 5 % della produzione totale, ciò che forse corrisponderà al limite costruttivo superiore, prevedibilmente realizzabile cogli accumulatori di vapore Ruths.

Una riduzione entro il limite specificato dell'ampiezza delle punte del carico non è sempre la condizione ideale nel campo della produzione dell'energia elettrica. E' risaputo che, in alcuni casi, l'ampiezza delle punte può raggiungere anche il terzo del carico totale ed in tale caso il fattore "*consumo di vapore*" è quello che viene ad assumere la maggiore importanza. Vengono a scomparire, allora, gran parte dei vantaggi peculiari del sistema di accumulazione Ruths nei riguardi della generazione dell'energia richiesta nei periodi di punta del carico, onde il costo del Kw. prodotto supera, nelle indicate condizioni, di molto il valore che si lascia computare in base all'ipotesi restrittiva prospettata dal Dr. Ruths sull'ampiezza delle punte, val quanto dire sull'entità dell'energia complementare.

***

L'esperienza dell'ultimo quinquennio permette di asserire che coll'accumulazione idrica si può, viceversa, in maniera relativamente agevole, attenuare intermittenze di consumo comunque grandi, creando economicamente degli "*impianti idrici volano*" di capacità corrispondenti (Fig. 4).

Gli impianti di accumulazione idrica più recenti sono, in gran parte, degli impianti meccanici ad A. P. Essi vengono costituiti cioè da un adeguato numero di potenti gruppi pompa centrifuga - elettromotore generatore - turbina idraulica, i quali sollevano le acque di un fiume o di un lago, a seconda dei casi, in una regione ove queste non vengono utilizzate per scopi di forza motrice e le pompano in un bacino montano, artificiale o naturale, donde le acque sollevatevi vengono, a seconda del fabbisogno, prelevate per azionare le turbine idrauliche della centrale.

La posizione molto elevata del bacino consente, con

(1) Confronta. Dr. Ing. W. Stender « Die Wirtschaftlichkeit des Ruthsspeicher in Kraftwerken » Siemens Druckschrift N. 3814 pag. 17

(2) Confronta dell'A.: « Intorno alla teoria degli accumulatori di vapore in acqua » Il Monitore Tecnico N.° 12 del 30-4-1926.

(1) In effetti i risultati definitivi sono troppo influenzati da numerose circostanze, caso per caso ed in ispecie dalle condizioni locali, per dedurne delle conclusioni di carattere generale.

portate di liquido relativamente modeste e quindi con limitate capacità per il bacino, di realizzare grandi potenze.

Come energia necessaria per sollevare le acque viene utilizzata l' energia di supero e principalmente quella notturna, che altrimenti andrebbe mal utilizzata.

Fig. 3

L' energia di punta, che come mostra esaurientemente il grafico tracciato nella Fig. 4, può inglobare valori comunque grandi coi menzionati impianti, viene ricavata, pertanto, nella forma più economica immaginabile.

Nel corso dell' ultimo quinquennio sono venuti, inoltre, apportandosi tali perfezionamenti costruttivi al macchinario idraulico a reazione [1], sia motore (turbine) che operatore (pompe centrifughe), che, per le unità invero gigantesche dei grandi impianti di accumulazione attuali (la più grande pompa centrifuga per accumulazione idrica raggiunge la potenza di 34.000 HP) può farsi ora assegnamento su dei coefficienti di rendimento dell' ordine di 0,90 per le turbine idrauliche a reazione e di 0,85 per le pompe centrifughe.

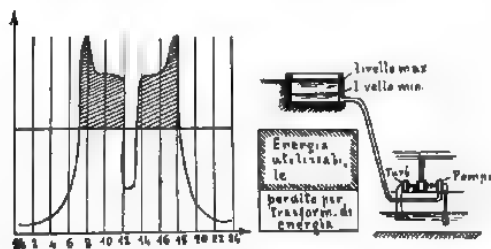



Fig 4

Si può, quindi, calcolare in base a valori pel coefficiente di rendimento globale delle installazioni attuali più razionali dell' ordine di 0,65 in media.

***

La differenza basilare tra il sistema di accumulazione idrica e quello termico Ruths, dal punto di vista economico-industriale, è, adunque, la seguente: *mentre i costi di installazione di un impianto Ruths sono all' incirca proporzionali alla potenza accumulata, quelli di un impianto di accumulazione idrica sono all' incirca proporzionali alla potenza installata.*

Ne discende che, mentre negli impianti di accumulazione Ruths, nei quali la parte principale delle spese è rappresentata dal costo degli accumulatori e relativo valvolame e tubazioni, passandosi ad un capitale di investimento doppio non si possono coprire che delle punte del carico di ampiezza 1,5 volte maggiori, in quelli idrici, in relazione alla circostanza, già menzionata, che i costi sono all' incirca proporzionali alla potenza installata, passandosi ad un capitale di investimento doppio si possono coprire punte di ampiezza circa 1,9 volte maggiori.

(1) Confronta all' uopo due studi paralleli dell' A.: « Problemi tecnici inerenti alle pompe centrifughe degli impianti termo ed idroelettrici attuali » e « Linee di sviluppo ed orientamenti costruttivi attuali per le turbine idrauliche » che sono in corso di pubblicazione.

Ciò appare confermato dalle ricerche minuziose effettuate al riguardo nel corso degli ultimi tre anni dal prof. Gleichmann.

Dai risultati delle indagini del Gleichmann appare vantaggiosa la combinazione di un' accumulazione idrica con le centrali termo elettriche adibite a servire di punta. Secondo l' oberingenieur A. Maas [1] tale vantaggio è ancora maggiore nel caso della combinazione di un' accumulazione idrica con centrali idroelettriche, in quanto, secondo il Maas, questa forma di accumulazione garantisce altresì il beneficio non lieve di mettere molto meglio in valore le forze idrauliche delle centrali B. P., la cui costruzione, egli dice, risulta un poco ostacolata dalla circostanza di un' utilizzazione insufficiente.

Concludendo la breve disamina sull' argomento, noi crediamo opportuno insistere su di un punto che egli ritiene essenziale al riguardo. Mentre appare, cioè innegabile che l' accumulazione idrica ha un campo di utilizzazione notevolmente più esteso di quella termica Ruths, sottostante alle limitazioni innanzi specificate, è d' uopo d' altro canto riconoscere che, in determinati casi, un impianto di accumulazione termica Ruths, razionalmente progettato, si appalesa come la soluzione tecnico-economica più opportuna per assolvere a determinati servizi di punta colle centrali elettriche e ciò allorchè questi rientrano nei limiti previsti dal Dr. Ruths.

E', adunque, necessario che il tecnico-specialista, cui si presenta la risoluzione di problemi del genere vagli, in ciascun caso specifico, accuratamente e senza prevenzioni di sorta, tutti gli elementi di giudizio ed in particolar guisa quelli, che in relazione a determinate condizioni locali, possano far propendere la scelta per l' uno o per l' altro dei due menzionati sistemi di accumulazione.

Le considerazioni che si sono lasciate precedere, in relazione ai limiti imposti alla presente disamina, non possono costituire che soltanto delle direttive di massima nei menzionati riguardi.

R. Scuola d' Ingegneria - Napoli **Prof. Mario Medici**

(1) Confronta: A. Maas - Escher Wyss Mitteilungen - Mars 1928

Variazione del magnetismo residuo con la temperatura

In una nota pubblicata nello *Zeits. f. techn. Phys.* H. Gewecke fa osservare che il magnetismo residuo di una sbarra magnetizzata può servire a determinare la relazione fra isteresi e temperatura. Dopo aver assoggettato la barra a un certo numero di cicli di temperatura, che nelle esperienze dell' A. fu di 15°, 100°, 15° 100°...., ma che può variare da un campione all' altro di acciaio, si riconosce l' esistenza di un fenomeno reversibile, caratterizzato dal coefficiente di temperatura

$$\alpha = \frac{1}{M} \frac{dM}{dt},$$

ove M è il momento magnetico della sbarra.

Il valore di α è generalmente negativo, e l' indurimento meccanico e la tempera ne aumentano il valore algebrico.

Per un campione di acciaio fu trovato $\alpha = -12{,}2 \times 10^{-4}$, che divenne uguale a $4{,}1 \times 10^{-4}$ dopo la tempera a 800°, a $-3{,}1 \times 10^{-4}$ dopo temperato a 1000°.

Per un altro acciaio, scaldato a 850° e poi raffreddato lentamente, fu tro$\alpha = -9 \times 10^{-4}$, e per lo stesso acciaio molto duro $\alpha = +4{,}8 \times 10^{-4}$. Con un trattamento conveniente è quindi possibile ridurre tale acciaio ad avere $\alpha = 0$.

Questi resultati sono molto interessanti tanto praticamente che teoricamente, e l' A. li estenderà con un dispositivo sperimentale che sopprimerà il campo magnetizzante.

La Radio - Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 30 Giugno 1929

LA TELEVISIONE

Segnaliamo ai nostri lettori uno studio di M. Belus, (La Technique moderne, 1. marzo 1929, vol. 31), nel quale sono esposti i principi generali della trasmissione delle immagini animate, ed è mostrato che ciò che differenzia la telefotografia dalla televisione è unicamente questione di velocità.

Il Belus richiama da prima l'attenzione su alcuni processi adottati per esplorare l'immagine da trasmettere, come ad es. quello di Alexanderson, nel quale l'immagine è divisa in un certo numero di zone (7 ad ar.), ciascuna delle quali è esplorata simultaneamente da un apposito apparecchio, ciò che permette di diminuire la frequenza delle correnti di modulazione. Altri metodi utilizzano un diaframma posto fra il fascio luminoso e l'immagine (Nipkow, Valensi).

Per la riproduzione dell'immagine, si hanno tre categorie di soluzione. uso di un diaframma rotante in sincronismo con quello della stazione trasmittente; ricezione con un oscillografo catodico; uso di un tubo al neon provvisto di 2500 piccoli elettrodi, ciascuno dei quali corrisponde a un elemento dell'immagine trasmessa, per mezzo di un commutatore sincrono col dispositivo trasmissore.

Oscillatori a magnetostrizione

Quando una sbarra di ferro, o di nichel, si magnetizza, è noto che cambia di lunghezza; e reciprocamente variazioni prodotte meccanicamente nella sbarra ne cambiano lo stato di magnetizzazione. Sul primo fenomeno, della magnetostrizione, son basati alcuni apparecchi acustici, come ad es. l'ammetro osteotimpanico di Gradenigo e il magnetofono del Piola, il quale ultimo permette la percezione attraverso i denti dei suoni e della voce.

Recentemente G. W. Pierce, associando i due fenomeni suddetti, ha costruito un oscillatore, che presenta alcuni vantaggi su quelli a quarzo piezoelettrico. Il metallo adoperato è stato il nichel, che si accorcia di un milionesimo della sua lunghezza per il campo di un gauss, e che non presenta, come il ferro, il cobalto ecc.... le anomalie segnalate dal Villari al variare del campo magnetico. La deformazione estremamente piccola sopra indicata può del resto esser accresciuta notevolmente se la sbarra è sottoposta ad un campo alternante di un periodo conveniente, pel noto fatto delle oscillazioni di risonanza.

La disposizione indicata dal Pierce è rapprentata dalla fig. 1. Nel circuito di placca e di griglia di un triodo ad elevato fattore di amplificazione, sono inclusi i rocchetti L_1 ed L_2. Facendo variare la capacità C in modo che il periodo proprio del circuito coincida, o sia vicino, con quello della vibrazione elastica della sbarra, il sistema oscilla, con una frequenza che resta praticamente costante anche se C varia in limiti anche assai estesi. Anzi, per valori convenienti delle autoinduzioni di L_1 e L_2, la capacità C è inutile.

Poichè la sbarra di nichel attraversa i due rocchetti, ogni variazione che presenti la corrente che circola in L_1 e che fa cambiare la lunghezza della sbarra, pel cambia-

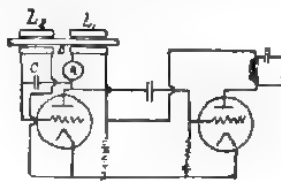



Fig. 1

mento che ne consegue nel suo stato magnetico, produrrà una forza elettromotrice indotta in L_2. E' da notare che gli avvolgimenti dei rocchetti L_1 ed L_2 debbono esser tali che le correnti costanti di griglia e di placca sommino i loro effetti per magnetizzare la sbarra.

Oltre il nichel puro, possono usarsi per la sbarra anche leghe di nichel e ferro, di nichel e rame, di cobalto e ferro, ecc.

Un vantaggio di questi oscillatori è che sono quasi insensibili, pel periodo di oscillazione, a forti variazioni della tensione di placca, e della corrente di accensione del filamento; anche notevoli differenze nelle caratteristiche del triodo usato, hanno pochissima influenza.

Prof. A. Stefanini

AUMENTO DEL FATTORE DI POTENZA CON L'USO DEI CONDENSATORI

Nel 1921 il sig. R. Varret (Rev. gen. de l'Eléctricité, vol. X, p. 551) pubblicò una Nota sull'aumento del fattore di potenza per mezzo dei condensatori, e le molte installazioni fatte di quel dispositivo hanno dato tutte buoni resultati. Egli adesso pubblica le grafiche necessarie a determinare nei casi pratici la capacità che deve avere il condensatore.

La costruzione dei condensatori è attualmente così perfetta, da dare garanzia di buon funzionamento, e il loro prezzo è tale che l'economia sul valore dell'energia consumata serve a rimborsare la spesa in circa due anni, e talvolta anche meno, di esercizio. La somma necessaria all'acquisto dei condensatori può ritenersi, secondo il Varrat, collocata all'interesse del 50%.

Per l'uso della grafica che riproduciamo (fig. 1) si noti che in generale l'installazione da modificare comprende in generale due contatori; uno per l'energia attiva, l'altro per l'energia reattiva. Il rapporto dei valori mensili di que-

sti due contatori dà il valor medio di tang φ, da cui si deduce il fattore di potenza con la formola

$$\cos\varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \mathrm{tang}^2\,\varphi}}$$

Il calcolo di questo fattore è, in generale, fatto dalla compagnia di distribuzione, che ne indica il valore sulla fattura.

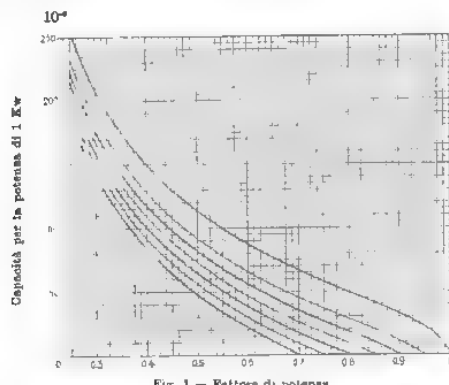



Fig. 1 — Fattore di potenza

La potenza media in ckilowatt è il quoziente del consumo d'energia attiva in ckilowatt-ore, pel numero di ore di funzionamento.

Con questi dati, la grafica serve a determinare nel modo seguente la capacità necessaria: si supponga che nella installazione considerato il consumo medio sia di 12 kw. e si voglia aumentare il fattore di potenza da 0,5 a 0,8. La curva 0,8 della grafica, taglia l'ordinata dell'ascissa 0,5 al valore 64,5. Ciò vuol dire che per ogni ckilowatt di potenza media occorre la capacità di 64,5 μ F, e quindi la capacità necessaria sarà

$$64{,}5 \times 12 = 774 \text{ microfard.}$$

DALLA STAMPA ESTERA

Il quarzo piezoelettrcio come campione di frequenza

È noto che il risonatore costituito da un quarzo piezoelettrico, mentre funziona come una capacità pura nella zona lontana dalla risonanza, si comporta come una forte capacità in prossimità della risonanza, e come un'induttanza per le frequenze superiori vicinissime, presentando un cambiamento molto rapido della reattanza per la risonanza esatta.

R. Jouaust ha mostrato come l'uso del quarzo quale campione di frequenza si basi sul funzionamento di un tal risonatore con diapason ad alta frequenza. Tale diapason può essere o no mantenuto in vibrazione. È preferibile che il diapason non sia tenuto in vibrazione forzata, e il Jouaust consiglia il dispositivo seguente: Il quarzo piezoelettrico è posto in parallelo sui morsetti di un circuito oscillante che contiene un indicatore di corrente. Si accorda questo circuito sulla frequenza approssimativa del quarzo, che è stata previamente determinata cercando per quale frequenza di un oscillatore che contiene il quarzo e un telefono, si ascoltano i battimenti facendo variare la frequenza. Questi battimenti son dovuti al debole smorzamento del quarzo le cui oscillazioni proprie, eccitate al passaggio per la risonanza, sussistono abbastanza per interferire con le oscillazioni persistenti che seguono e che hanno un periodo vicino.

Facendo variare lentamente la frequenza si osserva una brusca caduta dell'intensità nel circuito oscillante, dovuta al fatto che, quando vi è risonanza, il quarzo assorbe quasi totalmente l'energia oscillante. È però da notare che il minimo della corrente non corrisponde esattamente alla risonanza meccanica.

Gli apparecchi d'emissione per belinogrammi.

Nel *Bulletin S. F. E* del dicembre 1928, il sig. Toulon descrive la pila fotoelettrica impiegata negli apparecchi di emissione costruiti negli stabilimenti Belin. La pila è all'idruro di potassio, ripiena di argon a bassa pressione

Per poterla amplificare in buone condizioni, la corrente fotoelettrica deve essere ondulata; e a tale scopo il fascio luminoso che cade sulla pila è intercettato periodicamente, a una frequenza musicale. Il Toulon descrive brevemente il sistema amplificatore e accenna ai resultati ottenuti e a quelli che se ne possono sperare.

L'ozono e l'assorbimento atmosferico

Nel maggio scorso si è tenuto a Parigi una riunione di notabilità scientifiche per lo studio dell'ozono, in relazione alla sua influenza sui fenomeni atmosferici.

Per quello che si riferisce all'influenza sospettata dell'ozono sulle perturbazioni magnetiche, il Maurain non ha trovato alcuna connessione fra le quantità di ozono e i massimi e minimi del magnetismo osservati al Parco Saint Maur nel 1927 e 1928

Il sig. Bureau ha ricordato che la propagazione delle onde corte interessa strati atmosferici più alti di quelli in cui si localizza l'ozono, e riferisce poi di non aver trovato nessuna corrispondenza fra la frequenza degli atmosferici e la quantità d'ozono. Invece il sig. Lugeon, dal tracciato continuo che egli ha ottenuto da l'intensità delle onde elettromagnetiche d'origine atmosferica, ritiene di aver posto in evidenza fenomeni particolari che si produrrebbero quando il sole illumina successivamente i diversi strati dell'atmosfera, e attribuisce allo strato d'ozono certe discontinuità da lui osservate.

Mentre l'azione dell'ozono sui fenomeni che interessano la radio è ancora incerta, è notevole che i fenomeni della troposfera, la direzione del vento la temperatura, la pressione, sieno strettamente connessi con l'ozono atmosferico, che si trova in regioni assai più alte. Così il Dobson ha fatto notare che negli strati ciclonici il massimo della quantità d'ozono è sempre un poco all'ovest del centro di depressione, e che negli stati anticiclonici, è il minimo della quantità d'ozono che si trova all'ovest del centro anticiclonico.

ARCHI A DEBOLE INTENSITÀ DI CORRENTE CATODICA

Dai molteplici studi sull'arco elettrico che furono riassunti via via in questo giornale, resultava che per render conto dell'arco elettrico a catodo freddo, cioè senza emissione termoionica sensibile, si era supposto che gli elettroni fossero allora estratti dal catodo da un campo elettrostatico molto intenso esistente in prossimità del catodo, provocato da un flusso di cariche positive ripartite attorno al catodo. Una conseguenza di tale ipotesi sarebbe che gli archi a catodo freddo non dovrebbero formarsi che a partire da un valore assai elevato dalla densità di corrente.

Ma recentemente J. Slepian e E. J. Haverstick (Phys. Rev. 33, p. 52, 1929) hanno potuto ottenere archi con densità di corrente catodica inferiore a 0,01 amp : cm², a pressioni di 50 a 10 mm. di mercurio La teoria sopra accennata non può dunque applicarsi a tali archi.

CORRISPONDENZA DEGLI ABBONATI

Chi ci capisce nulla?

Un nostro abbonato ci scrive la seguente lettera che pubblichiamo tale e quale

« *Ho un apparecchio col quale ricevo bene ora Tolosa o Stoccarda e Barcellona e poco bene Vienna, che sentivo bene d'inverno. Con questo apparecchio ora sento bene Genova, tanto alle ore 17 quanto dalle 21 in poi; ma sento pochissimo Milano e Roma che invece sentivo d'inverno.*

« *Roma la sento qualche volta discretamente dalle 13 alle 17; mai dalle 19 in poi. Chi ci capisce nulla?* »

Lo domanderemo al nostro S. O. S. e se ci capirà lui, risponderemo al nostro abbonato nel prossimo numero.

Una nuova lampada di potenza
Philips miniwatt B. 443

A. van Sluiters pubblica su questa nuova lampada una importante Nota, che qui riassumiamo.

La massima potenza che può sviluppare una lampada normale è data da

$$W_m = \frac{V_a^2}{16\,\rho} \tag{1}$$

in cui V_a è la tensione anodica e ρ la resistenza interna della lampada, e ciò nel caso che le sue caratteristiche siano rettilinee in tutto il campo della tensione negativa di griglia.

Per ottenere un grande valore di W_m occorrerebbe dunque che ρ fosse piccolo; ma ciò presenta alcuni inconvenienti, perchè la resistenza interna della lampada è in serie con l' impendenza Z dall' alto parlante, che è dell' ordine di ρ, quando ρ è piccolo.

La forza elettromotrice attiva nel circuito e Kv_g, ove V_g è la tensione alternativa di griglia, e k il coefficiente di amplificazione, e perciò l' intensità della corrente alternata che percorre l' altoparlante è

$$i_a = \frac{Kv_g}{\sqrt{\rho^2 + Z^2}}, \tag{2}$$

e poichè l' impedenza Z dell' altoparlante dipende dalla frequenza, altrettanto accade pel dominatore della (2) e della corrente i_a, anche se la tensione di griglia mantiene un' ampiezza costazte. E poichè Z è massimo per le frequenze acustiche elevate, ne risulta che i_a è minimo per le note alte, che son quindi rese con intensità troppo debole. Per rimediare a questo difetto, si dovrebbe ricorrere a lampade che abbiano una grandissima resistenza interna ρ, affinchè di fronte ad essa diventi trascurabile il valore di Z, e il denominatore della (2) si mantenga sensibilmente costante per tutte le frequenze. Ma questo rimedio è poco consigliabile coi triodi ordinari, coi quali una grande resistenza interna è incompatibile con una potenza sufficiente. Altro inconveniente delle lampade terminali ordinarie è che la potenza massima che possono sviluppare senza distorsione è influenzata dall' azione della placca sulla corrente elettronica, che diminuisce le variazioni di corrente di placca generate dalle variazioni del potenziale di griglia.

Per eliminare tali inconvenienti è stata studiata la nuova lampada B. 443. Essa ha due griglie: l' interna destinata alle variazioni di tensione che debbono essere amplificate, e quella esterna portata a un potenziale positivo costante, che sarà preferibilmente uguale al potenziale V_b della batteria (fig. 1).

Questa bigriglia ha due coefficienti di amplificazione, e cioè k per la griglia interna, e k' per l' esterna. La scelta di un valore k' abbastanza elevato, permette di annullare praticamente l' azione della placca sulla corrente anodica, perchè tale inftuenza è ridotta in un rapporto uguale a quello del valore di k', che quindi può essere scelto abbastanza elevato da annullare tale azione.

Per renderci conto dell' influenza che questo fatto ha sulla potenza sviluppata, si deve osservare che il punto A della caratteristica durante il funzionamento deve essere situato nel mezzo di essa, ciò che può ottenersi regolando convenientemente la tensione di griglia (fig. 2). Anche il punto C dovrà quindi essere scelto nel mezzo del segmento BD. Indicando con V'_g la tensione della griglia ausiliaria, la lunghezza BD è uguale a $\frac{v'_g}{k}$. Per l' ampiezza massima CD della tensione alternativa di griglia la corrente anodica diviene $i_a = \frac{ED}{2}$. Ma se s è la resistenza interna della lampada, determinata dalla griglia interna rispetto a quella esterna, si ha

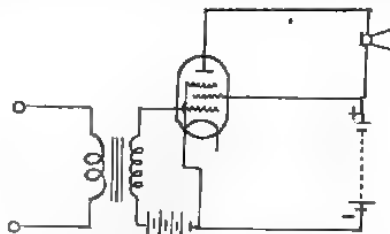



Fig. 1 — Schema delle comunicazioni di una B 443

$$ED = s.\,BD = \frac{s}{k}\,v'_g = \frac{v'_g}{\rho},$$

e da ciò si vede che

$$i_a = \frac{v'_g}{2\rho}.$$

La potenza assorbita dipende dalla resistenza esterna R_a, ai cui capi si hanno oscillazioni di tensione, la cui ampiezza non deve sorpassare il valore di V_b della batteria di placca, affinchè la placca non sia portata ad un potenziale negativo. Nei triodi ordinari, ciò non può praticamente avvenire, a meno che la griglia non acquisti un potenziale positivo. Ma per le lampade a due griglie, tali variazioni di tensione anodica possono verificarsi quando la resistenza dal circuito di placca sorpassa un valore determinato.

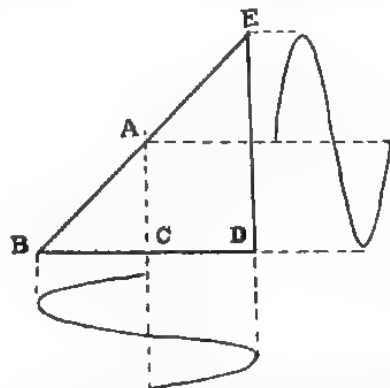



Fig. 2 — Diagramma della determinazione della corrente di placca

Ai capi della resistenza R_a l' ampiezza della tensione ha il valore dato da

$$i_a R_a = v'_g \frac{R_a}{2\rho},$$

il cui massimo ammissibile è dato da

$$\frac{R_a}{2\rho} - V_b;$$

e perciò

$$R_a = 2\rho\,\frac{V_b}{v'_g}. \tag{3}$$

La (3) determina adunque il valore della resistenza R_a.

La potenza massima prodotta avrà il valore

$$W_m = \frac{1}{2}\,\frac{v'^2_g}{4\rho^2}\,\frac{2\rho V_b}{v'_g} = \frac{V_b\,v'_g}{4\rho}, \tag{4}$$

(1) Rev. Gen. de L' Electricite n. 23 giugno 1929.

da cui si vede che tale potenza aumenta con V_b e con v'_g. Si otterranno le condizioni più favorevoli quando questi due valori saranno uguali, e allora si avrà

$$(5) \qquad W_u = \frac{V_b^2}{4\,\rho}$$

Il confronto fra i valori della (1) e della (5) mostra subito che, a parità di condizioni rimanenti, una lampada bigriglia sviluppa una potenza quadrupla di quella di un triodo. Inoltre questo resultato si ottiene con una tensione negativa di griglia più debole.

Altro vantaggio della bigriglia è rappresentato dalla loro alta resistenza interna, che non deve confondersi con la ρ della (5).

Lo schema del funzionamento della bigriglia è indicato dalla fig. 3. È necessario evitare di mettere in corto circuito la griglia esterna della B. 443, perchè in tal caso essa funzionerebbe come triodo: la placca verrebbe a trovarsi nel piano della griglia esterna, e il coefficiente di amplificazione si ridurrebbe circa a 5. La potenza massima sviluppata senza distorsione sarebbe ridotta a circa $^1/_4$, e, a motivo della piccola resistenza interna, le note acute sarebbero rese molto deboli.

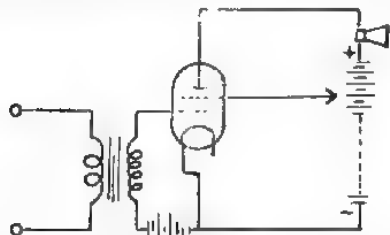



Fig. 3 Schema della lampada di potenza senza la terza griglia della B. 443

Nella B 443 fra la placca e la griglia esterna è collocata una terza griglia collegata col filamento, e il cui scopo è assai importante. Infatti, la tensione alternativa ai capi della resistenza R_e esterna (altoparlante) non è costante, perchè si somma e si sottrae con quella della tensione V_b della batteria. Quando questa è di 150 v. per es., e se la tensione alternativa ai capi dell'altoparlante ha un'ampiezza di 100 v., la tensione di placca sarebbe ridotta a 50 v., assai inferiore alla tensione costante della griglia esterna. La placca, sotto il bombardamento elettronico, emette a sua volta elettroni secondari, che in un triodo ordinario sono immediatamente riassorbiti dalla placca, essendo il campo elettrico sempre diretto nello stesso senso verso la placca. Ma nella bigriglia B. 443 il campo elettrostatico fra placca e griglia esterna può cambiare senso, come si è detto, e gli elettroni secondari potrebbero dirigersi verso il filamento e disturbare il funzionamento della lampada. La griglia supplementare elimina tale inconveniente, perchè essa trovasi al potenziale medio del filamento, e così il campo elettrostatico conserva il segno necessario a ricondurre gli elettroni secondari sulla placca.

Prof. A. Stefanini

INFORMAZIONI

Un premio per i cultori Radio.

Il Reale Istituto Veneto di Scienze ha indetto un Concorso a premio, fondazione *Querini-Stampalia*, di Lire 5000 per il tema seguente:

Per il miglior lavoro diretto a far progredire in qualche modo per via matematica o per via dell'osservazione o dell'esperimento l'interpretazione dei fenomeni relativi alla portata delle radiocomunicazioni.

Il detto concorso si chiude il 31 dicembre 1930.

Alla Cancelleria del R. Istituto Veneto possono essere chieste le condizioni riguardanti il detto concorso.

Un Congresso della radiofonia agricola promosso dalla Fiera di Padova.

Per la prima volta in Italia, si è tenuto il 13 giugno il Congresso per la radiofonia agricola. Il merito risale alla presidenza della Fiera di Padova, la quale ha avuto l'assenso e il contributo del Ministero delle Comunicazioni e della Confederazione degli agricoltori.

Aperto il Congresso, il comm. Salvagnini ha portato il saluto dell'ente della Fiera. Poi l'on Marescalchi, che presiedeva la riunione, ha svolto il primo tema, illustrando i vantaggi che la radio darà al nostro Paese come contributo potente alla ruralizzazione voluta dal Duce. Ha riferito su quanto fanno gli altri Stati più progrediti e ha spiegato come dovrà essere impostato il programma delle conversazioni da trasmettersi ogni giorno nelle ore meridiane e serali agli agricoltori. Si è soffermato sopratutto sull'efficienza di questo nuovo servizio nella lotta contro i parassiti delle piante coltivate, citando dati pratici dedotti da esperienze che dimostrano l'economia di milioni e milioni che gli agricoltori potranno realizzare facendo trattamenti veramente tempestivi, quali mediante la radiofonia potranno essere loro suggeriti. L'oratore ha espresso la riconoscenza degli agricoltori al ministro Ciano che avendo compreso l'importanza delle radiodiffusioni in agricoltura, ha dedicato cure e iniziative importanti, fra cui l'odierno concorso a premi per apparati riceventi adatti ai rurali

Il comandante Mario Cambi, oratore designato dal Governo nazionale, ha svolto il tema: " La radiofonia nei rapporti con la vita e col lavoro rurale ".

Infine il prof. Calzecchi Onesti, a nome della Confederazione degli agricoltori, ha spiegato quanto si è fatto in Italia, a cura della Federazione dei Consorzi agrari, in fatto di radio agricola.

Nuovo sistema di modulazioni.

Nelle condizioni ideali, i segnali emessi con modulazione di frequenza non dovrebbero essere accompagnati da variazioni di ampiezza dell'onda portante. Ma in pratica tali fluttuazioni si producono facilmente, e determinano talvolta affievolimenti o variazioni nell'energia del trasmettitore. Analogamente alla stazione ricevente, ove i circuiti son disposti per trasformare le variazioni di frequenza in variazioni di ampiezza, l'onda contiene i segnali voluti mescolati con delle componenti perturbatrici di ampiezza, ed è perciò distorta.

Per ovviare a tali inconvenienti, la Compagnia Marconi ha brevettato un nuovo sistema di modulazione, nel quale la energia che arriva è applicata in concordanza di fase a due circuiti, che hanno curve di risonanza con massimi situati da parti opposte della banda di frequenza adoperata. Così l'energia modulata in frequenza agisce sull'uno o sull'altro dei due circuiti e influenzano il ricevitore comune, mentre le variazioni di ampiezza, agendo in opposizione, sono neutralizzate.

Trasmissione di onde corte durante il viaggio dello Zeppelin.

L'installazione sullo Zeppelin consisteva in un apparecchio trasmittente e in uno ricevente, in un apparecchio automatico per segnali, e in una batteria. Il trasmettitore aveva un'antenna formata da due fili facenti un angolo di 120° circa, fissati pel vertice alla cabina, e agli estremi a due punti della carcassa del pallone; era regolato per onde di 15, 30 e 60 m e aveva una potenza di 2 w sull'antenna. Il dirigibile poteva così corrispondere con una stazione di Berlino, avente la potenza da 70 a 100 w. in antenna.

Il dirigibile potè corrispondere con Berlino fino a una distanza di 5500 Cm., ottenendo i resultati migliori con onde di 20 m.

Le comunicazioni furono peraltro disturbate, se non completamente impedite, durante il passaggio dal giorno alla notte e dalla notte al giorno. Per evitare questi inconvenienti sarebbe stato necessario munire il dirigibile di un posto della potenza da 100 a 200 w. in antenna.

Il primo Congresso della Associazione Industrie elettriche

Il 25 giugno si è inaugurato a Mori di Trento l' atteso primo Congresso della Unione nazionale fascista delle industrie elettriche, della quale è presidente l' on. Giacinto Motta.

Malgrado le peculiari e comprensibili difficoltà, cercheremo di informare con una certa larghezza i nostri lettori dello svolgimento di questo Congresso, il quale non costituisce, come al solito, una semplice e gioconda escursione turistica, ma rappresenta una vera adunata dimostrativa delle forze capitaliste dell' industria elettrica.

L' adunata dei maggiori industriali ha avuto luogo alla stazione di Mori, dove i congressisti sono stati ricevuti dai dirigenti delle imprese elettriche trentine e altoatesine. La comitiva si componeva di oltre 150 persone. Ad essi si aggiungeva una notevolissima rappresentanza della stampa politica nazionale ed estera.

Senza perdere tempo, i Congressisti hanno subito iniziato le loro visite agli stabilimenti industriali e si sono recati allo stabilimento della *Società Cementi Armati Centrifugati*, che rappresenta un notevole interesse per l' economia nazionale, essendo riuscita brillantemente la detta società a sostituire, coi suoi perfezionati prodotti, i materiali in ferro che occorrevano alle trasmissioni elettriche e ad altre applicazioni della grande industria.

Nel pomeriggio dello stesso giorno, la comitiva si è recata a Riva di Garda a visitare l' importante impianto idroelettrico del Ponale, costruito dall' Ente Autonomo Adige Garda. Di questo importante Ente Autonomo, riconosciuto con la legge del 21 marzo 1921 per dotare le provincie di Mantova, Modena, Verona e Bologna di una più larga disponibilità di energia elettrica, abbiamo parlato più volte in queste colonne e dell' impianto del Ponale demmo nel passato numero di gennaio una dettagliata descrizione. Aggiungiamo oggi, giacchè se ne presta l' occasione, che, in questi giorni, un altro gruppo di autorità e di tecnici ha visitato la stazione trasformatrice dell' Ente Adige Garda fra Santa Viola e Casalecchio e che sarà in grado di funzionare nel prossimo agosto, la grande linea di trasmissione e la stazione trasformatrice di Modena che agisce già da tre mesi. I visitatori, fra i quali si notavano il senatore Conci, presidente dell' Ente, il senatore Vicini, presidente della Deputazione provinciale di Modena ed il col. Ramponi, segretario federale del Partito fascista di Bologna, poterono assistere, in tale visita, al funzionamento dei grandi motori Diesel-Fiat e degli alternatori installati nella stazione termine, la quale rappresenta una riserva di 4000 kw. per garantire in modo perfetto l' efficienza dei servizi.

Colla visita di questo grandioso impianto dell' Ente Adige-Garda fu esaurito il programma della prima giornata dei Congressisti, che, alla sera, si recarono a Trento per la seduta *extra strong* del giorno successivo.

La seduta politica del Congresso

Il 26 giugno a Trento è avvenuta quella che si può chiamare la seduta politica del Congresso, giacchè, in tale seduta, sono stati esposti i programmi e le vedute che gli industriali elettrici ed il governo hanno sul problema della industria elettrica nel nostro paese.

Difatti gli oratori della mattinata sono stati sostanzialmente due: l' on ing. Motta rappresentante degli industriali e S. E. l' on. Lessona da parte del Governo

Il discorso dell' On. Motta

L' on. Motta, presidente dell' U. N. F. I. E. L. prende la parola per il primo e dopo i saluti di rito, illustra brevemente le finalità dell' Ente di cui è a capo: finalità che riguardano essenzialmente la trattazione dei problemi economici e tecnici dell' industria idro-elettrica. Egli dà poi un rapido sguardo al passato:

« Eravamo piccini — egli dice — nel 1900 non si producevano in Italia che 300 milioni di kw. ora; nel 1909 se ne sono prodotti 1.200 milioni; nel 1921, 4.200 milioni; nel 1927, il doppio: 8.400 milioni. Un cammino percorso con passo accelerato, perchè dai 300 milioni del 1900, siamo arrivati a 8.400 milioni nel 1927. Nessun' altra attività o nessuna forma di attività, nè industriale, nè economica, ha avuto uno sviluppo così rapido dal principio di questo secolo. Tuttavia il nostro cammino non è compiuto. Che cosa ci rimane da fare? Io penso che l' elettrificazione del paese proseguirà, così come ha proseguito negli altri Stati d' Europa e anche d' America. Penso che, avendo oggi una produzione di 250 kw. ora per testa, sia legittimo attendersi di arrivare con la produzione di 1.000 kw. ora per testa, che è già stata raggiunta in Isvizzera per esempio ».

La realizzazione di questa produzione — secondo l' on. Motta — non dovrebbe essere lontana: e si potrebbe raggiungere, calcolando un ritmo costante di accrescimento, attorno al 1942. L' oratore pone piuttosto un quesito interessante: potranno consentire le nostre forze idrauliche di fornirci questo incremento nel consumo senza incorrere nel concorrente carbone? La risposta non è facile. I competenti affermano tutti che le forze idrauliche italiane difficilmente potranno produrre più di 30 miliardi di kw. ora. Quando questa cifra fosse raggiunta, sarà giocoforza inchinarsi, se il progresso non avrà trovato nuove vie, alla potenza del carbone. Tuttavia, in quell' epoca, il progresso termodinamico ci permetterà di poter produrre l' energia elettrica a condizioni inferiori delle attuali. Gli impianti termici, infatti, daranno l' energia ogni giorno più a buon mercato, perchè il progresso termodinamico diminuisce ogni giorno la quantità di carbone necessaria per produrre l' unità di energia.

« Noi abbiamo la coscienza — conclude l'on. Motta — di aver servito il Paese fedelmente, **di non aver approfittato mai delle condizioni di monopolio di fatto nel quale l'industria elettrica viene per necessità esercitata** e che del resto non sono una esclusiva prerogativa dell' Italia, perchè in queste stesse condizioni l' industria elettrica è esercitata in tutti i paesi del mondo. Facciamo quindi assegnamento sulle decisioni del Governo, per poter continuare a lavorare silenziosamente, senza sbandieramenti, ma con coscienza pura e con spirito alacre, per le maggiori fortune d' Italia. Noi abbiamo presentato le nostre osservazioni al Governo e le abbiamo anche presentate al Capo che lo impersona e lo anima. Il nostro credo e i nostri proponimenti si riassumono in questa formula: dotare il Paese della maggiore quantità possibile di energia, venderla al prezzo minimo possibile ».

Il discorso dell' on. Motta, del quale abbiamo potuto riportare solamente la parte sostanziale, è stato salutato da grandi applausi. Questo discorso è riuscito un chiaro e succoso compendio delle idee che l' oratore ha sostenuto sempre, senza sotterfugi, riguardo alla funzione che i produttori e distributori di energia elettrica avrebbero diritto di esercitare nello svolgimento della loro industria. Gli va dato perciò merito per la franchezza e tenacia, con le quali sostiene questo suo modo di vedere, sebbene questo suo modo

di vedere non collimi perfettamente con le idee varie volte da noi manifestate in queste colonne. Apprezziamo poi nel discorso dell'on. Motta la lealtà di riconoscere che le imprese elettriche esercitano in Italia la loro industria « *nelle condizioni di monopolio di fatto* » ciò che noi abbiamo talvolta sostenuto, mentre alcuni scribacchini, per farsi belli coi loro padroni, pretendevano assolutamente negare.

Il discorso di S. E. Lessona

Grandemente atteso era il discorso del rappresentante del Governo, e, senza far dei misteri, si intuisce a volo la ragione. Quindi, tra la più viva attenzione, è ascoltato il seguente discorso del Sottosegretario di Stato dell'Economia Nazionale:

« In questo estremo lembo della Patria redenta, fra questi monti dai quali ricche di forza scendono le acque cristalline, ho l'onore di portare il saluto beneaugurante del Governo al 1. Congresso dell'Unione Nazionale Fascista per le industrie elettriche.

Come italiano e come uomo politico, non posso che vivamente compiacermi del progressivo sviluppo dell'industria elettrica nazionale. Essa rappresenta ormai uno dei fattori più notevoli della pubblica economia. Quello che alcuni decenni or sono costituiva soltanto un nostro voto, è una realtà della quale possiamo essere legittimamente orgogliosi.

Anche oltre la cerchia di queste vette, il rigoglioso incremento e l'organizzazione della nostra industria idroelettrica sono meritamente oggetto di studio e di considerazione. Il Regime non ha trascurato di incoraggiare la ricerca e l'utilizzazione dei combustibili poveri. Direttamente, attraverso imprese animose, ha istituito e prosegue indagini diligenti per accertare se nel nostro sottosuolo si nascondano anche combustibili ricchi. Ma, mentre assolve questo dovere verso il Paese, affinchè nulla sia trascurato di quanto vale a potenziare le energie nazionali, segue con occhio fiducioso la linea ascensionale segnata dalla produzione idroelettrica.

Se, di fronte a tanta ricchezza, ripensiamo ai sacrifici compiuti dallo Stato per constatare che non furono senza frutto, ci piace di rammentare, a titolo di meritata lode, gli sforzi intelligenti e tenaci dei capitani che condussero questa industria bastilare al suo attuale rigoglio. Tale attività fervida e feconda riprova che saggiamente lo Stato corporativo, secondo quanto detta la Carta del Lavoro, considera l'iniziativa privata, nel campo della produzione, come lo strumento più efficace e più utile nell'interesse della Nazione.

Il primato in Europa

L'industria elettrica ha invero ben meritato del Paese. Abbiamo conseguito il primato in Europa. Nel mondo siamo terzi, superati soltanto dagli Stati Uniti e dal Canadà, dei quali nessuno ignora le cospicue disponibilità idriche e finanziarie.

I risultati cui questa industria è pervenuta con sforzi poderosi, mai si sarebbero conseguiti — giova proclamarlo altamente non tanto a suo merito quanto per mònito salutare — quando non avesse potuto liberamente cimentarsi sull'aspro cammino dei primi esperimenti. Ma attestano altresì, con la eloquenza di un fatto acquisito alla storia della nostra economia, che il Regime non a torto ha spogliato l'organizzazione privata della produzione del suo originario, tradizionale carattere individuale per attribuirle quello di funzione pubblica. Soltanto in tal modo l'interesse privato si armonizza con l'interesse collettivo e nell'organizzazione dell'impresa si scorge, come prevalente, la funzione di generale utilità che lo costituisce responsabile di fronte allo Stato.

I doveri dei produttori dell'energia elettrica

Gli industriali della elettricità debbono guardare con confidenza alle tavole del Regime. La Carta del Lavoro garantisce pienamente la loro iniziativa. Il Fascismo non spigola il suo programma nel decalogo dei comunisti. L'intervento dello Stato non può avere altro fine che quello di una superiore disciplina, quale la stessa Carta prevede ed autorizza. E di questo mi compiaccio, segnatamente nella mia qualità di Sottosegretario di Stato preposto, nel Ministero per la Economia Nazionale, ai servizi dell'industria.

La concezione economica del problema elettrico consiglia non uno spostamento di funzioni, ma un più razionale organamento di esse. L'energia elettrica entra ormai come fattore di importanza primaria in tutto il vasto campo della produzione, da quella agricola alla industriale propriamente detta. La simbolica battaglia del grano che si sostanzia nella valorizzazione della nostra terra, implica la industrializzazione delle colture.

Il regno della elettricità, chiuso un tempo nei centri urbani si diffonde sempre più e penetra nei borghi e nelle campagne. Dalle estrattive alle manifatturiere, tutte le forme dell'attività industriale che elaborano materie prime nazionali od estere, considerano l'impiego della energia elettrica come elemento indispensabile per attuare i rapidi progressi della tecnica e per ottenere la riduzione dei costi, condizioni inderogabili della prosperità, e non di rado della stessa vita delle aziende.

Il reciproco leale consenso delle parti

Un grande sociologo scrisse che ad ogni sviluppo dell'insieme deve corrispondere un equivalente consenso delle parti. Tale verità va detta anche all'industria elettrica italiana. Essa deve tendere a conseguire il massimo perfezionamento nella propria organizzazione e ciò tanto sotto l'aspetto tecnico quanto sotto l'aspetto economico. Il primo, concernente la più razionale produzione e distribuzione dell'energia, non può essere inconseguibile in un paese che ha dato i natali a Volta e a Galvani, a Pacinotti, a Ferraris ed a Marconi. Il secondo, riflettente sopratutto il più equo regolamento dei rapporti tra produzione e consumo, per quanto più complesso ed arduo consente in Italia, più che altrove, una soluzione adeguata.

Disciplina economica

La struttura corporativa dello Stato, la forza politica del Regime, la guida illuminata del Duce, ne sono arra sicura.

Ove il genio scientifico ha scoperto la pila e il magnetismo, il campo magnetico rotante e la trasmissione senza fili, non vi sono difficoltà tecniche insuperabili. E ove il genio politico ha saputo restituire nella loro dignità gli ordinamenti civili, non può mancare una disciplina economica che, raccogliendo in un fascio armonico le forze tutte dell'intelletto e del braccio, del capitale e del lavoro, assicuri la prosperità della Nazione.

Con questa fervida fede, vi invito ad iniziare i vostri lavori; e, nell'Augusto nome del Re, dichiaro aperto il primo Congresso dell'Unione nazionale fascista per le industrie elettriche ».

Il discorso del Sottosegretario di Stato all'Economia Nazionale è stato calorosamente applaudito.

Questo discorso non ha bisogno di grandi commenti. Mentre il Governo prosegue nella ricerca dei combustibili poveri e ricchi nel sottosuolo, segue con occhio fiducioso la linea ascensionale segnata dalla produzione elettrica; ricorda i doveri dei produttori di questa energia e rammenta che, in ogni sviluppo d'insieme, occorre il reciproco consenso delle parti, giacchè tutto, nella nuova struttura corporativa del Regime, deve corrispondere ad una disciplica economica che assicuri la prosperità della nazione.

Tali sono stati i capisaldi del misurato discorso dell'on. Lessona, nei quali produttori e consumatori dell'energia elettrica non possono che convenire. E per questa ragione l'atteso discorso del rappresentante del Governo ha avuto, *bon gré malgré*, unanime consenso.

Le riserve idrauliche della Venezia Tridentina.

Da ultimo prende la parola l'ing. Taccani, il quale analizza le ricchezze idrauliche della Venezia Tridentina, considerate nel suo complesso. Si può ritenere con buon fondamento, tenendo conto dei serbatoi di integrazione industrialmente attuabili e della loro influenza su tutti i corsi dei sottostanti fiumi, che in questa vasta regione si possano creare impianti idroelettrici per circa un miliardo e 800 milioni di cavalli nominali medi, con una produttibilità media annuale di circa otto miliardi di kw. ora.

In sostanza, la produzione elettrica che si può ottenere raggiunge quasi il totale dell'attuale produzione di energia idro-elettrica dell'Italia intera, produzione che, com'è noto, nel 1928 si calcola sia stata di circa dieci miliardi di kw. ora. Dopo aver elencato le centrali elettriche esistenti nella zona all'epoca dell'occupazione italiana — una decina di grandi centrali e una quarantina di minori — l'oratore esamina lucidamente il cammino compiuto dal 1918 ad oggi, cammino che denota, mediante le opere realizzate, il mirabile fervore di attività delle industrie italiche e la loro potenzialità:

« In un decennio — conclude l'ing. Taccani — dai modesti 50.000 kw. installati e da una produzione complessiva di forse non più di 200 milioni di kw. ora, la Venezia Tridentina è stata condotta, per l'iniziativa e l'operosità di tecnici e di finanzieri, ad utilizzare le sue ricchezze idrauliche, fino al limite di circa un miliardo e 800 milioni di kw. ora all'anno, con una potenza installata di circa 550.000 kw. Si può calcolare che tale ingente mole di lavoro, sia

costata non meno di un miliardo di lire e che almeno 300 milioni di lire furono erogate in paghe e salari. Ciò che si è fatto è molto, ma non è troppo Lo sviluppo continuo del consumo d' energia elettrica in Italia, la possibilità di trasportare convenientemente, mediante appropriati elettrodotti ad alta e altissima tensione, l' energia elettrica fino ai luoghi di forte consumo, lasciano sperare che i molti impianti, che ancor oggi sono allo stato di progetto, possano trovare in breve tempo una realizzazione completa a maggior lustro del nostro Paese e a consolidamento dell' indipendenza economica e politica di esso ».

Col discorso dell' ing. Taccani termina la prima seduta antimeridiana del Congresso ed i Congressisti si riversano nei vari ristoranti della città. L' on. Motta volle con gentile pensiero raccogliere attorno a sè a colazione i maggiori esponenti del Congresso ed i numerosi rappresentanti della stampa convenuti dalle maggiori città d' Italia. In tale occasione ha rivolto ai giornalisti alte parole di simpatia, alle quali rispose, con fervido augurio per l' industria nazionale, il carissimo e valoroso collega Dario Lischi.

I lavori del Congresso.

Nelle ore pomeridiane dello stesso giorno a Trento, sotto la presidenza dell' on. Motta, sono stati iniziati i lavori, i quali si sono svolti nelle varie località ove i congressisti si spostavano per alternare i detti lavori con le varie visite dei maggiori impianti idroelettrici della regione.

La propaganda dell' energia elettrica.

Ha preso per primo la parola l'ing. Carlo Clerici, che può chiamarsi l' apostolo della illuminazione elettrica, per le sue costanti e numerose conferenze che va facendo nelle maggiori città del nostro paese.

In questa occasione l' ing. Clerici ha letta una completa relazione sulla propaganda per la distribuzione dell' energia elettrica tra gli utenti, dimostrando con larga esemplificazione come necessiti che il consumatore si persuada della opportunità di una maggiore e razionale utilizzazione dell' energia stessa, a tutto vantaggio della propria economia privata, della industria nazionale e del costo dell' elettricità. La relazione, che è stata illustrata da numerose interessanti proiezioni, intese a dimostrare sopratutto quanto si è fatto finora in questo campo all' estero, è stata vivamente applaudita.

I medesimi concetti ha brillantemente ribadito in una dotta esposizione l' ing. Pietro Pittaluga di Torino.

Dopo queste relazioni vi è stata l' assemblea generale della Unfiel, la quale è sostanzialmente consistita in una applauditissima relazione del suo presidente Motta. E così la seduta fu sciolta per riprenderla nel giorno successivo a Bolzano

La ripresa dei lavori del Congresso avviene con la trattazione dei seguenti argomenti, che riportiamo nell' ordine cronologico che sono stati esposti dai vari relatori.

Impianti di Mezzocorona con convertitori a frequenza variabile.

L' ing. Emilio Santuari della Società Elettrica Tridentina ha riferito lungamente su argomenti strettamente tecnici esaminando le caratteristiche dell' impianto idroelettrico di Mezzocorona che fornisce l' energia elettrica alla ferrovia elettrica Bolzano-Brennero. L'ing. Santuari fa poi una esposizione riassuntiva dei più importanti impianti di conversione europei e americani provvisti di gruppi a rapporto di frequenza variabile con brevi cenni sopra i risultati di esercizio ottenuti

La trasmissione elettrica Cardano-Cislago

L' ing. Palestrino di Torino, ha illustrato la linea di 220.000 volt, che unisce la centrale del Cardano in Alto Adige della *Società idroelettrica piemontese* con la grande cabina di trasformazione di Cislago in Lombardia della *Società idroelettrica dell' Isarco*. Questa poderosa linea, che è stata creata per il trasporto di 150.000 kw., è la prima in Europa a una tensione così elevata, ed è interamente costruita con materiale italiano. La sua importanza è considerevole, tanto più se si osserva come l' enorme quantità di energia idroelettrica che può dare il Trentino, non possa venire integralmente utilizzata nelle zone immediatamente vicine: e come sia pratico e razionale, di conseguenza, trasportare questa ricchezza verso i centri industriali del Piemonte e della Lombardia.

Questa prima grande linea percorre oggi 250 chilometri fino a Cislago e raggiungerà i 400 chilometri, quando sarà prolungata, in proseguo di tempo, fino a Torino. La lunghezza della linea giustifica la elevata tensione e i costosissimi provvedimenti tecnici adottati, allo scopo di eliminare le non poche difficoltà incontrate nello studio e nell' esecuzione del progetto.

Le tariffe elettriche usate in Svizzera.

L' ing. Giorgio Valerio della Edison ha riferito poi sulla tariffa di vendita dell' energia elettrica nella Svizzera. L' ing. Valerio dopo aver premesso che una delle caratteristiche principali del mercato svizzero dell' energia elettrica, consiste nella applicazione della tariffa oraria per tutti gli usi domestici e per qualche uso industriale, ha soggiunto che è opportuno far notare come nella Svizzera tale sistema di tariffficazione sia stato introdotto fino dai primi tempi della distribuzione dell' energia.

L' oratore, dopo aver parlato delle tariffe in rapporto al riscaldamento industriale e alla forza motrice, ha fatto una scientifica ed apprezzata dimostrazione degli apparecchi di misura. È seguita quindi una discussione alla quale hanno partecipato parecchi tecnici e tra questi l' on. Giacinto Motta che ha parlato della tassa di illuminazione.

Dopo un' ampia discussione su tale argomento è stato presentato il seguente « *ordine del giorno* » che è stato approvato all' unanimità dall' assemblea dei Congressisti:

CONTRO LE TASSE ED IL DAZIO SULL' ENERGIA

« Il primo congresso dell' « Unfiel », considerata la eccessività del gravame rappresentato sul prezzo della illuminazione elettrica dalla tassa governativa e dal dazio comunale, tanto per la loro incidenza rispetto al valore del prodotto, quanto per l' inceppamento che costituiscono per l' incremento e la diffusione delle applicazioni dell' energia, specialmente per le applicazioni domestiche, fa voti: 1) che venga consolidato il gettito tanto della tassa governativa come del dazio comunale e nella misura cumulativa raggiunta nell' ultimo esercizio finanziario; 2) che la riscossione dell' importo così consolidato venga affidata alle singole società distributrici della energia elettrica in modo da realizzare una graduale diminuzione dell' onere sopra ciascun Kilowatt-ora venduto, 3) che abolendo il dazio consumo sopra l' energia elettrica il Governo provveda al riparto fra i Comuni che ne fecero applicazione prima di ora, delle quote a ciascun di esso spettanti dell' importo globale che sarà versato dalle società elettriche; 4) che le modalità tanto per l' applicazione come per la ripartizione tra gli utenti delle singole società vengano stabilite dagli organi governativi, sentita l' « Unfiel ».

Le tariffe usate in Italia.

L' ing. Giacomo Francanzani della Società Adriatica di Elettricità ha riferito sulle principali forme usate in Italia per la tariffficazione della energia reattiva.

Industrie elettrochimiche.

L' ing. Edoardo Osella della " Montecatini " ha riferito sulla industria elettrica dell' azoto e dell' alluminio, risquotendo unanimi approvazioni.

La ferrovia elettrica Bolzano-Brennero.

L' ing. Orandi delle Ferrovie dello Stato ha riferito sulla nuova ferrovia del Brennero, interessando molto l' uditorio dato l' argomento di palpitante attualità. La linea ferroviaria Bolzano-Brennero, infatti, pur non essendo stata

ancora ufficialmente inaugurata, è aperta al traffico dal 15 maggio scorso e costituisce il primo tronco di rete interamente appaltata dal Governo all'industria privata e precisamente alla S. A. Elettrificazione di Milano.

La linea a doppio binario ha una lunghezza reale di circa 90 chilometri, di cui quasi due di galleria.

L'elettrificazione è stata effettuata mediante il sistema trifase e l'energia viene fornita da tre fonti diverse: le centrali del Vizze, del Cardano, e Mezzocorona, che sono servite da sette sottostazioni di trasformazione, collocate a una distanza di circa 14 km. l'una dall'altra, con una potenza complessiva installata di 42.000 kw.

L'opera è degna di nota, anche per i modernissimi criteri di coordinazione, adottati nella costruzione degli impianti che hanno attinenza con la nuova linea. Sono pure interessanti alcune cifre: la Bolzano-Brennero ha richiesto 3000 tonnellate di ferro per la palificazione, 200 tonn. di rame per il trasporto dell'energia, 20.000 mc. di calcestruzzo per le fondazioni, 15.000 isolatori.

I lavori sono stati eseguiti su progetti compilati dagli ingegneri delle FF. SS. di Firenze.

Applicazioni agricole.

Ha preso la parola il sig. Milziade Enrico Maggioni direttore della "Piemonte Orientale", e, parlando con grande competenza ed efficacia sulle varie applicazioni della energia elettrica nell'agricoltura, ha vivamente interessato il numeroso uditorio.

L'Impianto dell'Isarco

Ha chiuso la serie delle relazioni l'ing. Alberto Falasconi, il quale ha esposto i dati caratteristici del grande impianto di Cardano sull'Isarco.

La presa di acqua nell'Isarco si trova ai piedi delle mura del vecchio castello di Ponte ed avviene mediante una diga a paratoie metalliche mobili di 36 tonnellate ciascuna. L'acqua viene immessa in un bacino della capacità di 300.000 metri cubi e, da venti bocche, passa nel canale derivatore in galleria lungo 16 Km., come il traforo del Sempione. Tale galleria fa capo alla camera di carico, dalla quale partono tubazioni forzate con un salto di 160 metri, portando l'acqua alle cinque turbine che sviluppano 45.000 cavalli ognuna nella centrale del Cardano. La stazione di trasformazione è costruita all'aperto e da essa parte la grande linea di trasmissione elettrica a 250.000 volt Cardano-Cislago, costruita dalla Società Idroelettrica Piemontese e che è stata precedentemente illustrata nella conferenza, tenuta in questo congresso, dall'ing. Palestrino. Questo mastodontico impianto idroelettrico ha la capacità di produrre 500 milioni di Kwh annui e sarà inaugurato il prossimo 28 ottobre.

IL TELEGRAMMA AL DUCE

Terminate le relazioni tecniche l'on. Giacinto Motta, anche a nome dei congressisti, ha inviato al Capo del Governo il seguente telegramma:

« Chiudendosi i lavori del primo Congresso della « Unfiel » che la benevola considerazione della E. V. volle si iniziassero coll'ambita presenza di S. E. il Sottosegretario all'Economia Nazionale, l'industria elettrica, fiera delle opere compiute, vuole a mio mezzo confermare alla E. V. il deciso proposito di continuare nella più fervida, fattiva collaborazione il programma di ricostruzione e di italianità cui la E. V. è nello stesso tempo assertore e fattore principe ».

La lettura del telegramma è stata salutata da una grande ovazione.

Conclusione.

Durante e dopo i lavori del Congresso sono stati visitati i principali e grandiosi impianti delle nostre estreme regioni, fortunate e ricche di quel carbone bianco, che sta a sostituire il carbone nero del quale la natura è stata avara con noi. Sarebbe superfluo seguire i congressisti in queste visite tecnico-turistiche, perchè i lettori dell'*Elettricista* possono trovare nelle nostre pagine le descrizioni, strettamente tecniche, di questi poderosi impianti.

Non ci resta quindi che da esprimere il nostro pensiero su questo primo congresso delle imprese elettriche.

Questo congresso è stato la vera dimostrazione di una potente organizzazione tecnica e capitalistica, è stato poi un successo per l'on. Motta che lo ha voluto e guidato da solo, mentre gli altri capitani dell'industria elettrica, impediti naturalmente da giustificati motivi, sono rimasti tutti personalmente assenti.

Dio voglia però, per il bene del nostro paese, che il successo di oggi non faccia insuperbire ancora di più per credere che il monopolio di fatto, del quale godono i produttori di energia elettrica, possa essere esercitato senza tener conto dei doveri che debbono usarsi verso il popolo italiano, come in modo fermo, chiaro e succinto ha detto il rappresentante del Governo nel suo discorso, nella seduta inaugurale di questo congresso.

Informazioni

Il prof. Pasini nominato Commissario dell'Azienda Elettrica Municipale

La « Gazzetta Ufficiale » ha pubblicato il decreto a firma di S. E. Mussolini Capo del Governo e Ministro dell'Interno, col quale la Commissione amministratrice della azienda elettrica di Milano è sciolta. Il comm. prof. Albino Pasini che di essa era presidente dopo la morte dell'ing. conte Cicogna, è nominato commissario per la straordinaria amministrazione dell'azienda stessa e per la durata di sei mesi. Egli assumerà oggi stesso il nuovo incarico motivato, si dice, dal proposito di dare maggiore unità d'indirizzo all'Azienda. Della or disciolta Commissione amministratrice facevan parte oltre al predetto prof. Pasini, presidente, il gr. uff. on. avv. G. Bianchini, il senatore ing. prof. Pantoli direttore del Politecnico, l'ing. Francesco Fumero, i professori ed ingegneri Angelo Barbagelata, Gaetano Ganassini e Gino Rebora. Direttore generale è l'ing. P. Manfredi e vice direttore l'ing. Leidi.

Una vasta Holding europea pel finanziamento di imprese elettriche

Sotto gli auspici della Società Adriatica di Elettricità di Venezia, rappresentata dal suo organismo per l'estero, la Compagnie Italo-Belge pour entreprises d'electricité et d'utilité publique di Bruxelles, e da la Banque pour entreprises electriques (**Electro Banque** di Zurigo, è stata costituita il 18 giugno 1929 a Bruxelles una nuova Società Holding, denominata « Compagnie Européenne pour Entreprises d'électricité et de utilité publique (**Europell**) ».

Detta Holding ha per scopo l'assunzione di partecipazione in qualsiasi affare industriale, e particolarmente si propone di dare il suo concorso finanziario ad imprese elettriche e di pubblica utilità, senza limitare la sua azione ad un determinato Paese.

Oltre alla Società Adriatica di Elettricità ed alla Banque pour Entreprises Electriques, hanno partecipato alla costituzione dell'*Europel* le seguenti ditte: Banca Commerciale Italiana, Crédit Suisse; Banque de Bruxelles; Crédit Anversois; Banque Allard, Sofina Electrobel; Finabel (gruppo Solvay), Morgan e C.; Banque Française et Italienne pour l'Amérique du Sud. Sottopartecipazioni sono state prese da altre Banche italiane, svizzere, belghe e americane.

Il capitale sociale è di 500 milioni di franchi belgi, diviso in n. 1.000.000 azioni di capitale, serie A, da 100 franchi cadauna e n. 800.000 azioni di capitale, serie B, da

500 franchi ciascuna; sia le une che le altre interamente liberate per contanti.

Il Consiglio di amministrazione è composto delle seguenti persone: presidente il conte Giuseppe Volpi di Misurata, Ministro di Stato, presidente della Società Adriatica di Elettricità di Venezia: vicepresidenti: il visconte Aloys van de Vyvere, Ministro di Stato di Bruxelles, il sig. Joseph Chuard, direttore della Banque pour Entreprises Electriques di Zurigo. Fra gli amministratori figurano, per l'Italia, il sig. Giovanni Fummi; l'ing. Achille Gaggia, vice-presidente della Società Adriatica Elettricità di Venezia; il gr. uff. Giuseppe Toeplitz, amministratore delegato della Banca Commerciale Italiana; il comm. Giuseppe Zuccoli, amministratore delegato della Banque Française et Italienne pour l'Amérique du Sud di Parigi.

Una Holding mondiale
delle comunicazioni del pensiero

Come avevamo preveduto negli articoli editoriali pubblicati l'anno decorso si ha notizia che la fusione delle più grandi società di comunicazioni per cavi, per radio e per telegrafia senza fili è ora un fatto compiuto.

Si ha infatti da Londra la notizia che il prossimo 15 luglio i nuovi titoli della **Marconi – Compagnies de Câbles** e della **T. S. F.** saranno negoziati allo Stock Exchange.

Un prestito Inglese per l'Elettricità

La Commissione governativa per la elettricità ha approvato l'emissione all'83 per cento di un prestito di tre milioni di sterline al 4 per cento, scadenza 1959-1989, proposto dall'Ufficio Centrale di Elettricità.

LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA IN AUMENTO

La produzione di energia elettrica nel Regno durante il primo trimestre di quest'anno è aumentata rispetto a lo stesso periodo dell'anno scorso di 292.540.000 Kwh. L'aumento più sensibile si è avuto nel mese di gennaio con circa 117 milioni di Kwh. L'aumento percentuale maggiore è stato registrato nell'Italia settentrionale e in quella meridionale. Da fonte competente si annuncia che la produzione subirà nei prossimi mesi un ulteriore aumento per l'entrata in funzione di nuovi impianti in corso di ultimazione.

Sullo stesso argomento si hanno anche questi altri dati.

Nel mese di aprile su 696 milioni di kilowattore prodotti, 667 e mezzo erano di provenienza idraulica, e soltanto 28 e mezzo di provenienza termica. Ciò significa che soltanto il 4 per cento di tutta la produzione di energia elettrica era di provenienza termica, il restante 96 per cento spettano invece alla provenienza idraulica.

Questo rapporto si sposta naturalmente nelle varie regioni d'Italia, ma le modificazioni stesse dimostrano la schiacciante superiorità della produzione idroelettrica: 89 per cento nelle isole, 94 nell'Italia Centrale; 96 nell'Italia Settentrionale; 99 e mezzo nell'Italia Meridionale.

L'aumento verificatosi negli ultimi mesi nelle concessioni idrauliche, le quali naturalmente precedono gli impianti e la relativa produzione, dimostrano particolarmente come lo sviluppo della energia elettrica non accenni minimamente a deflettere.

Un processo di concentramento
delle Società elettriche

Al primo giugno dell'anno corrente il censimento effettuato a cura della « Unfiel » dà un ammontare di 556 Società con 9 miliardi e 433 milioni di lire di capitale e con 2 miliardi e 456 milioni di lire per prestiti contratti all'estero. Al primo giugno dell'anno scorso dalla stessa fonte venivano registrati invece questi altri risultati: numero delle Società 578, capitale 7 miliardi e 986 milioni di lire, prezzi stipulati all'estero 2 miliardi e 456 milioni di lire.

Con ciò si assiste ad un processo di concentrazione particolarmente utile al potenziamento dell'industria. Infatti da un anno in qua è dunque accaduto:

1) Il numero delle Società è diminuito di 22.

2) il capitale azionario è cresciuto di un miliardo e 447 milioni di lire.

In queste cifre non sono comprese nè le Società costruttrici, nè le Società telefoniche, nè tutte le altre Società per le quali la « Unfiel » non è in grado di conoscere con precisione gli estremi, le quali, tuttavia, rappresentano una parte poco rilevante.

ELETTRIFICAZIONI

LA FERROVIA TURISTICA
PER CORTINA D' AMPEZZO ELETTRIFICATA

Si ricorderà che la ferrovia delle Dolomiti, che congiunge la vallata del Piave attraverso la valle del Boite e la regione dell'Ampezzo, alla grande arteria internazionale della Pusteria, ha avuto origine dalle necessità militari della guerra italo-austriaca.

I lavori iniziati nel 1916 per congiungere la ferrovia Belluno-Cadore a Cortina d'Ampezzo, da prima con una ferrovia completata da una funicolare che da Peaio scendeva a Perarolo e poi con una regolare linea a scartamento ridotto, furono interrotti nel 1917 dalla ritirata di Caporetto ma vennero ripresi dalle autorità militari austriache, le quali si proposero di portare la linea, da una parte fino a Dobbiaco, dall'altra fino a Calalzo. Dopo Vittorio Veneto e dopo una sosta di oltre un anno il Genio Militare italiano riprese l'iniziativa e portò alacremente a termine la costruzione della linea, tutta in sede propria.

L'accoglienza del pubblico all'apertura di questa linea fu quanto mai calorosa: basta accennare alla meravigliosa bellezza delle regioni alpine attraversate dalla ferrovia, per comprendere come agli amanti della montagna dovesse sorridere la istituzione di questa nuova comunicazione, che permetteva l'accesso facile e comodo a centri già frequentatissimi da villeggianti e turisti e a luoghi di adunate sportive già avviati a fama mondiale. E infatti la bellezza che apre agli occhi del viaggiatore la ferrovia delle Dolomiti costeggiando i gruppi meravigliosi del Cristallo, del Sorapis, dell'Antelao, del Pelmo, in vista delle cime gloriose delle Tofane, e dei rosati torrioni del Pomagagnon, può orgogliosamente essere paragonata a quelle delle più celebri regioni di alta montagna che ferrovie di altri paesi e particolarmente della Svizzera percorrono numerose al servizio del turismo.

***

Ma, accresciuta attraverso questo mezzo, la forza di attrazione esercitata da Cortina sui forestieri, non meno che sugli italiani, aumentò parallelamente lo sforzo di concorrenza esercitato dalle grandi stazioni internazionali particolarmente da quelle svizzere meravigliosamente organizzate ed attrezzate per comodità di trasporti, non meno che per organizzazione alberghiera. Di qui, sorse la necessità di impiegare tutti gli sforzi per dotare Cortina d'Ampezzo e tutta la regione di ogni maggiore conforto, che valesse ad eliminare superstiti ragioni di inferiorità a confronto delle stazioni concorrenti. Per risolvere in pieno il problema e questa linea che ha pendenze fino al 35 per mille e curve di raggio fino a 60 metri è stata elettrificata. La Società esercente la linea, ha ricavato l'energia elettrica mediante un impianto nel torrente Piova. L'impianto, formato di una caduta d'acqua di metri 186 per 350 litri, di un piccolo bacino di compenso delle 24 ore e di una centrale, è stato collegato a Calalzo con una linea trifase ad alta tensione 10.000 volt, 42 periodi, lunga solamente 7 km. Due sottostazioni, la prima collocata a Cimabanche a 16 km da Dobbiaco, serve la zona tra Dobbiaco e Acquabona, la seconda, a Venas, a 13 km da Calalzo, provvede al rimanente tronco da Acquabona a Calalzo.

Per la trazione è stato scelto il tipo a corrente continua 3000 volt, trasformata a mezzo di raddrizzatori a vapore di mercurio.

La ferrovia elettrica Forlì-Predappio

Si ha notizia che è stata firmata la convenzione per la costruzione della ferrovia elettrica a scartamento normale Forlì-Predappio. La linea sarà lunga 18 chilometri e costerà complessivamente 15 milioni. Lo Stato corrisponderà in conformità delle leggi vigenti una sovvenzione chilometrica di lire 58.000 per 50 anni.

La Ferrovia Elettrica
Aosta-Pré-St.Didier

Il 22 giugno è stato compiuto in valle d'Aosta il brillamento delle ultime mine della galleria di La Salle, sul percorso della costruenda ferrovia Aosta-Prè St. Didier, che sarà inaugurata il 28 ottobre p. v.

Questa ferrovia a scartamento normale si svolge su un tracciato di circa km. 31.500, di cui 23 allo scoperto e 8500 in galleria. Le pendenze adottate sono del 30 per mille all'esterno, e del 27 per mille nelle gallerie, con curve di raggio minimo di metri 200. Le opere d'arte principali sono costituite da cinque ponti, di cui quattro sulla Dora Baltea, che si possono già dire pronti per il passaggio dei convogli: essi hanno una luce variante dai 20 ai 28 metri. Le stazioni, costruite in numero sufficiente per favorire le necessità e le aspirazioni dei valligiani, sono tutte di stile medioeva e valdostano.

Per deliberazione presa in questi giorni dal Governo Nazionale, la linea ferroviaria Aosta-Pré St. Didier, sarà a trazione elettrica. Le vetture si differenzieranno da quelle delle Ferrovie dello Stato per la loro foggia e costruzione. Saranno anche più leggere, e sebbene il servizio sia cumulativo con quello dello Stato, la linea di Prè St. Didier non verrà congiunta con la Aosta-Torino. Non essendo stata la nuova ferrovia progettata in un primo tempo come elettrica la somma di 38 milioni preventivata sarà necessariamente superata di una decina di milioni. Per ora sembra pure scartato il

progetto di prolungamento della linea stessa fino a Courmayeur

L'ing. Manara, progettista e direttore dei lavori, ha illustrato l'importanza della nuova linea ferroviaria, compiuta in meno di due anni e che sarà senza dubbio una delle più belle ferrovie turistiche d'Italia. Quindi a Valdigna i minatori si sono riuniti per un frugale pranzo, alla fine del quale hanno parlato applauditi il geometra Belagarda, il sen. Brezzi, l'ing. Fuortes e il comandante Parenti.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1 al 31 Agosto 1927

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Bianchi Emilio & Amico Roxas Beniamino — Accumulatore al piombo e disposizione in batterie per tensioni anodiche, per soccorritori, per regolatori, per inseritori automatici, per i circuiti di torpedini elettriche e per amplificatori telefonici.

Brown Rudston George — Perfezionamenti nei commutatori elettrici.

Brown Rudston George — Perfezionamenti nei dispositivi distributori di corrente elettrica.

Compagnia Generale Di Elettricità — Scaricatore elettrico.

Compagnia Generale Di Elettricità — Perfezionamenti nei raddrizzatori elettrici a vapori metallici.

Dideriksen Carl Nicolaj — Condensatore variabile ad avvolgimento per telegrafia senza fili.

Fabbrica Accumulatori Elettrici «Brevetto Toci» — Accumulatore elettrico ad elettrodi di nuovo tipo e processo per fabbricare detti elettrodi.

Lorenz C. — Dispositivo di collegamento per eliminare le onde perturbatrici e le onde parassite nei circuiti senza fili.

Lorenz C. — Disposizione per trasmittore ad alta frequenza eccitato con corrente indipendente.

Lorenz C. — Dispositivo raddrizzatore di corrente con contatti a movimento comandato.

Naamlooz Vennootschap Philips — Tubo di scarica ad atmosfera gassosa e con uno degli elettrodi ricoperto.

Raytheon Manufacturing Company — Perfezionamenti nelle valvole di scarico di elettroni.

Raytheon Manufacturing Company — Perfezionamenti nei dispositivi per scarica elettrica.

Rio Andre' & Levy Lucien — Relais relativo a inerzia variabile ed a ritardo e sua applicazione alla T. S. F.

Siemens & Halske A. G. — Inseritore a numeri per apparecchi telefonici.

Siemens & Halske A. G. — Disposizione per posti aventi diritto a un traffico limitato, in impianti telefonici con funzionamento a selettori.

Siemens & Halske A. G. — Concessione per ridurre le riflessioni nel collegamento di due sistemi elettrici.

Standard Underground Cable Co. — Dispositivo di protezione per i manicotti isolanti.

Tedeschi V. & C. Soc. An. — Perfezionamenti alle cassette di protezione per cavi telefonici.

Patent Treuhand Gesellschaft für Elektrische Glühlampen m. b. h. — Lampadina elettrica ad incandescenza specialmente conveniente per proiezioni.

Soc. An. Forni ed Impianti Industriali — Condensatore a tubi d'acqua per gas illuminante, gas di forni a coke e simili.

Vettori Arturo — Sistema per ottenere lo spostamento verticale dei fari, specie di quelli delle automobili.

dal 1° al 30 Settembre 1927

Arcioni Vittorio — Innovazioni nei regolatori a corrente costante.

Barnay Antoine — Dispositivo per ricevere impulsi elettrici e per controllare l'orientazione di un commutatore.

Brown Boveri & C. — Trasformatore di intensità disposto in un isolatore di attraversamento per alta tensione.

Brown Boveri & C. — Dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, particolarmente adatto per le centrali automatiche.

Brown Sidney George — Perfezionamenti negli apparecchi per la trasmissione o la riproduzione dei suoni.

Casassa Angelo — Perfezionamenti negli isolatori.

Compagnia Generale Di Elettricità — Metodo per eseguire avvolgimenti continui per trasformatori con bobine a disco separate da diaframmi isolanti flessibili non tagliati.

Fiamma Beniamino — Interruttore vibrante a soccorritore termoionico.

(segue)

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 28 Giugno 1929

Corsi medi dei cambi da valere agli effetti dell'art. 39 del Codice di Commercio.

	Media
Francia	74.69
Svizzera	367.75
Londra	92.669
Spagna	270.50
Berlino	4.558
Vienna	2.688
Praga	56.65
Belgio	265.50
Olanda	7.676
Argento oro	18.20
» carta	8.
New-York	19.102
Canada	18.91
Budapest	333.50
Romania	11.275
Belgrado	33.65
Russia	98.
Albania	3.68
Norvegia	510.—
Svezia	512.
Varsavia	214.50
Danimarca	509.25
Oro	366.58

Media dei Consolidati

Roma, 27 Giugno — Il Ministero dell'Economia Nazionale comunica:

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	69,80
3,50 % » (1902)	65.
3,00 % lordo	41.32
5,00 % netto	81.55
3,50 % Obbligazioni delle Venezie	71,30

VALORI INDUSTRIALI

Corso ottenuto per fine mese.
Roma-Milano 28 Maggio 1929.

Prezzi fatti

Adriatica Elet. L.	288 —	Idro Lig Spez L.	230 —
Brioschi Elet. »	310.	Idroel Piem.se »	63.
Com. El. Ligure »	237.—	Im. Id. El T rso »	214.
Dis. , imp. El. »	95.	Lig. Tosc d'E. »	329 —
Elet. Bresciana »	262.—	Lom. dis. en. el. »	340.—
Elet. Valdarno »	198.—	Meridion. Elet. »	387
Elettrica Sarda »	120.	Orobia »	410 —
Elet. A.talial. »	347.—	Terni Soc El. »	408.
Emiliana es. el. »	488.—	Un. Eser. Elet. »	110. —
Forza id Crespi »	460.—	Cavi Tel. Soc It. »	168. —
Elet. dell Adam. »	298.—	Erc Marelli e C. »	196.
Gen. El. Sicilia »	123.—	Gen. It. Acc. El. »	400.
Gen. Ed. ord. »	354.—	Inc. El. S. I. E. T. »	134.—
Id. postergate »	695.	It. Cond. El. is. »	84.
Idro Elet. Com. »	168.—	Tec It. Br Bow. »	112 —

LAMPADINE ELETTRICHE

(all'ingrosso, franco destinazione)

Milano 10 Giugno - Consiglio Provinciale dell'Economia - Prezzi fatti;

	da L.	a L.
Monow 110-160 v. (da 5 a 50 candele)	2,95	3,90
Monow. 170-260 v. (da 10 a 50 candele)	3,60	4,55
Ne. gas tipo 1/2 W 50-260 volt 25 w ch.	4,05	4,95
40 »	4,55	5,50
60 »	5,85	6,45
75 »	7,55	8,95
100 »	9,45	11,95
Lampade forma oliva liscia 20-160 volt (da 15 a 25 candele)	4,—	5,05
Id. 170-260 volt (da 15 a 25 candele)	4,30	5,70

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 17 Giugno 1929

Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 875-925
» in fogli	» 910-990
Bronzo in filo di mm 2 e più	» 1100-1105
Ottone in filo	» 810-770
» in lastre	» 680-780
» in barre	» 600-650

Olii e Grassi Minerali Lubrificanti

Milano, 17 Giugno — Consiglio Provinciale dell'Economia - prezzi fatti.

(Fusto gratis)

	da L.	a L.
Olii (tassa vendita esclusa):		
Olio per trasmissioni leg. al ql.	240.	280.—
» » » medio »	290.	320.
» » » pesanti »	330	350. —
» per motori elettrici »	320 —	360.—
» » » grandi »	350.	400.
» » » a gas »	375 —	450.—
» » » Diesel »	450	530.
Olii per auto		
fluido »	520 —	560.—
semi denso »	560	640. —
denso »	650	690 —
superdenso »	580. —	640.
extra denso p. cambi »	520.	610 —
da usar in bile »	380	340 —
» per cilindri ad alta pres. »	450	540.—
» » » a bassa » »	340 —	380.—
per bocole ed assi di locom. »	220.	230.
Grassi (tassa vend. compresa):		
puro extra »	500. —	560. —
puro »	320. —	350.—
corrente »	305.	325 —
per ingranaggi »	300.	340 —
per carri »	190.	210.

Petrolio, Benzina e Nafta

(Vagone Milano)

Milano, 3 Giugno 1929

Consiglio prov. dell'Econ. - prezzi fatti

	da L.	a L.
Petrolio in casse due lat. comp. ogni cassa	37,95	42,95
Petrolio nazionale al ql.	281.	295.
Benzina in fusti escl. il fusto »	291.	
Nafta (1) per motori Diesel la tonn.	500	515. —
» semifluida per caldaie e forni »	275.	340.
» densa per caldaie e forni »	260.	325.

(1) Nafta vagone cisterna Milano.

CARBONI

Genova, 22 Giugno 1929 — Quotasi per tonnellata:

Carbone Fossile

	Cif. Genova scellini	Vag. Genova lire ital.
Cardiff primario	29.9 » 30.3	147 » 149
Cardiff secondario	28.3 » 28.9	141 » 142
Newport primario	28.– » 28.6	138 » 140
Gas primario	26.3 » 26.9	134 » 135
Gas secondario	25.6 » 26.–	129 » 131
Splint primario	26.6 » 26.9	134 » 135
» secondario	25.3 » 25.6	127 » 129

ANGELO BANTI, direttore responsabile
Pubblicato dalla «Casa Edit. L'Elettricista» Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini-Terme

ROMA 31 Luglio 1929 Anno XXXVIII - N. 7

L' Elettricista

Direttore: Prof. ANGELO BANTI

Proprietà letteraria Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXVIII - N. 7 — **ROMA - 31 Luglio 1929** — SERIE IV - VOL. VII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. — ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **5.**

Pile metalliche funzionanti in contrasto con la Legge di Volta

In due note presentate nell'aprile decorso al R. Istituto Lombardo e nel corrente giugno alla R. Accademia dei Lincei, ho dato notizia di un nuovo tipo di pile *costituite interamente con metalli, le quali sono capaci di funzionare a temperatura costante ed uniforme.*

Tali pile funzionano quindi in opposizione a quanto stabilisce la nota legge delle tensioni (seconda legge di Volta) la quale afferma che non si può ottenere corrente elettrica da un circuito metallico isotermico poichè non può esistere differenza di potenziale elettrico fra i metalli estremi di una catena interamente metallica, composta di metalli eterogenei, se gli estremi sono della stessa natura (sono chimicamente e fisicamente omogenei) e se la temperatura del sistema è uniforme, fatto che da tutti era ammesso fin'ora come verità assoluta.

La considerazione della probabile esistenza di ioni mobili nei metalli e la considerazione dei fenomeni chimico-fisici (formazione di soluzioni e di composti intermetallici) che possono avvenire fra metalli diversi posti in contatto, mi ha condotto a dubitare della rigorosa generalità de la legge di Volta; poichè per effetto delle diverse mobilità degli ioni e degli elettroni debbono risultare fenomeni di squilibrio elettrico e quindi generazione di forze elettromotrici nel circuito metallico, alle quali può corrispondere produzione di corrente continua ove non avvengano fenomeni di compenso (che sono in tal caso possibili ma non obbligati come nel caso in cui i portatori della corrente sono soltanto elettroni).

All'energia assorbita da tali correnti elettriche deve provvedere (secondo la mia ipotesi) l'energia libera corrispondente alle reazioni (formazione di composti o di soluzioni intermetalliche) che possono intervenire ai contatti, nonchè il calore che può essere assorbito dall'ambiente per effetto dei fenomeni Peltier ai contatti intermetallici.

Per effetto della differente mobilità degli ioni e degli elettroni, possono inoltre, a mio parere, svilupparsi forze elettromotrici anche al contatto fra soluzioni puramente metalliche diversamente concentrate (per es. fra due ottoni di diverso titolo, o fra due amalgame dello stesso metallo) e tali forze elettromotrici possono, anche in tal caso, non esser compensate nella catena metallica chiusa poichè in essa gli elettroni fluiscono liberamente mentre gli ioni hanno mobilità differente da metallo a metallo che può essere notevole soltanto in alcune regioni della catena e nulla o appena sensibile in altre.

Ho potuto dare una sicura dimostrazione sperimentale di tali interessantissimi fenomeni prendendo cure speciali per evitare le cause di errore dovute a forze elettromotrici di origine termoelettrica; ragione per cui, per maggior precauzione, ho lavorato in una apposita camera termostatica (munita di triple porte e possedente le pareti, la volta ed il pavimento rivestiti con grossi strati termicamente coibenti) nella quale ho disposto, entro a termostati, i circuiti in esame, e nella quale ho pur montato i galvanometri, alla lor volta protetti con schermi termicamente isolanti.

Usando commutatori manovrati a distanza, e prendendo tutte le possibili precauzioni per mantenere costante la temperatura dell'ambiente, ho misurato le forze elettromotrici che, secondo la mia ipotesi dovevano svilupparsi nelle catene metalliche del tipo indicato; le quali per brevità chiamo: *pile metalliche isotermiche*.

E per maggior chiarezza chiamo *pile metalliche di reazione* quelle del primo tipo, e *pile metalliche di concentrazione* quelle del secondo.

Ho adoperato nelle misure definitive, un ottimo galvanometro della casa Kipp e Zonen avente la sensibilità $1,5 . 10^{-9}$ Ampere per 1 mm di deviazione letto sulla scala a due metri, e la resistenza interna 10 Ohm, direttamente inserito nel circuito in esame, provveduto, quando fu necessario, di adatto riduttore.

Fra le pile metalliche che ho sperimentato qui ricordo, come esempio, le seguenti pile di reazione:

Rame / mercurio / zinco / rame
Rame / mercurio / cadmio / rame

e le seguenti pile di concentrazione:

Rame	amalgama di zinco C_1	amalgama di zinco C_2	rame
Platino	amalgama di zinco C_1	amalgama di zinco C_2	platino

e le analoghe con amalgame di cadmio.

Queste pile sono caratteristiche, poichè mentre la dissoluzione dello zinco nel mercurio avviene con notevole assorbimento di calore, la dissoluzione del cadmio nel mercurio avviene con notevole sviluppo di calore.

Ciò non pertanto ambedue le pile di reazione mostrarono l'elettrodo di rame (1) (quello che è in diretto contatto con il mercurio) polo positivo, analogamente a quanto avviene nelle pile chimiche con elettrodi di rame e zinco (pila di Volta) e con elettrodi di rame e cadmio, e ambedue quelle di concentrazione mostrano l'amalgama diluita elettricamente positiva rispetto a quella più concentrata.

La forza elettromotrice che posseggono le dette pile di reazione quando sono di fresca preparazione, è a 15° C rispettivamente dell'ordine di $0,7 . 10^{-4}$ volta e $1 . 10^{-4}$ volta mentre per le dette pile di concentrazione ho trovato che la forza

elettromotrice è circa proporzionale alla differenza di concentrazione.

Ho trovato che le forze elettromotrici delle pile di reazione rimangono sensibilmente costanti pur mantenendole per più di 24 ore in circuito chiuso (manca cioè la polarizzazione) ma, anche a circuito aperto, in alcuni tipi diminuiscono con il tempo; ad esempio, dopo un mese dalla fabbricazione, la forza elettromotrice delle pile Cu / Hg / Zn / Cu possedente grosse bacchette di zinco contenute in tubi ad U, divenne dell' ordine di 0,4 . 10^{-4} volt, fatto che corrisponde all' alterazione del metallo liquido per la formazione dell' amalgama, come dimostra il confronto fra questi cambiamenti di f. e. m. e quelli che si ottengono sostituendo al mercurio amalgame di diverso titolo.

Per assicurarmi (malgrado i termostati e le cure speciali da me prese) che le dette forze elettromotrici non fossero dovute ad ordinarie azioni termo elettriche o a cause occasionali, ho eseguito numerose e varie esperienze di controllo. Risulta inoltre che la forza elettromotrice della pila: rame / mercurio / cadmio / rame non può essere attribuita alle differenze di temperatura che potrebbero esistere ai contatti del rame e del cadmio con il mercurio per il fatto che le rispettive amalgame si formano con sviluppo di calore, perchè come ho confermato sperimentalmente, se il contatto fra cadmio e mercurio fosse (2) più caldo del contatto fra rame e mercurio, la corrispondente forza elettromotrice termoelettrica, avrebbe senso opposto a quello da me trovato.

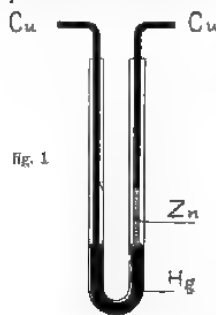



fig. 1

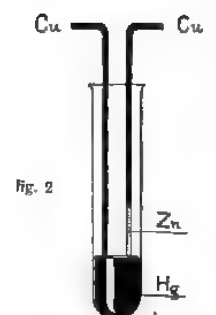



fig. 2

Nel caso della pila: Rame / mercurio / zinco / rame la forza elettromotrice termoelettrica, che potrebbe essere generata ai contatti fra lo zinco ed il mercurio, od il rame ed il mercurio per il fatto che il contatto fra zinco e mercurio può possedere minor temperarura (poichè la dissoluzione dello zinco avviene con notevole assorbimento di calore) ha invece lo stesso senso di quella da me trovata, e, in determinate condizioni, potrebbe persino avere lo stesso ordine di grandezza; ma siccome anche, in questo caso, la forza elettromotrice perdura e non cambia quando i contatti degli elettrodi con il mercurio sono pressochè puntiformi (caso che ho realizzato adoperando elettrodi filiformi toccanti il mercurio solo con le estremità) e la massa del mercurio è grandissima (ho sperimentato anche con pile possedenti contatti circa puntiformi e massi di mercurio fino a 1/2 kg), non è possibile ammettere che possano, in tal caso esistere differenze di temperatura sufficenti per spiegare i fenomeni osservati.

In ogni modo il fatto che nella pila rame / mercurio / cadmio / rame, la forza elettromotrice osservata è di segno opposto a quella dovuta all' eventuale fenomeno termoelettrico, è sufficente per far concludere che, almeno in alcuni casi, possono esistere forze elettromotrici attive nei circuiti del tipo da me studiato, anche se la temperatura della catena metallica è uniforme.

Che poi le f. e. m. di queste mie pile non sieno dovute a impurità del mercurio o a umidità da esso posseduta, è provato da esperienze da me eseguite, e dalle discussioni relative.

Aggiungo che una prova ulteriore della reale esistenza di tali f. e. m. nelle condizioni di isotermicità del circuito, è data dall' esistenza e dal comportamento delle suddette pile di concentrazione. La loro f. e. m. cresce infatti, regolarmente, al crescere della differenza fra le concentrazioni e raggiunge un valore eguale a quello della corrispondente pila di reazione, allorchè al posto della amalgama diluita si pone del mercurio ed al posto della più concentrata si pone la amalgama satura (per es. la amalgama di zinco satura a 18°), si pone cioè una amalgama che trovandosi in condizioni di equilibrio chimico-fisico con la fase solida (con lo zinco nel caso succennato) deve verosimilmente possedere differenza di potenziale nulla rispetto a tale fase.

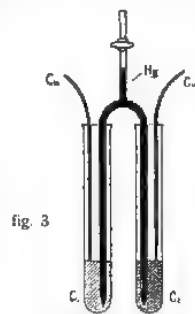



fig. 3

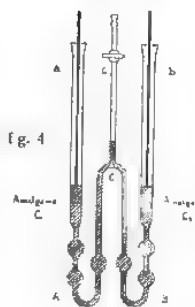



fig. 4

Per maggiori particolari rimando il lettore alle note originali (3).

La legge di Volta ed alcune delle leggi relative alle f. e. m. termoelettriche (per es. la legge del metallo intermedio), debbono essere quindi considerate rigorose soltanto quando sono verificate speciali condizioni, quando cioè i metalli a contatto sono perfettamente indifferenti fra di loro. Caso questo corrispondente non già alla generalità, ma bensì alla eccezione, poichè quasi tutti i metalli (in maggior o minor misura) sono capaci di disciogliersi mutuamente non solo allo stato liquido ma anche allo stato solido, e sovente son capaci di generare composti intermetallici.

Che se ponendo a contatto metalli solidi non è probabile di poter svelare f. e. m. analoghe a quelle da me scoperte ciò evidentemente dipende dalla infima mobilità degli ioni nei solidi.

Aggiungo che anche in tal campo ho in corso alcune ricerche, le quali fanno parte di un più vasto programma, poichè è mia intenzione di compiere e far compiere in questo Laboratorio un ampio studio dell' effetto Volta, applicando le moderne conoscenze elettrochimiche e metallurgiche.

Alle pile metalliche di reazione con contatti di mercurio ho dato forme diverse; per brevità qui riporto soltanto gli schemi relativi ai principali tipi da me usati. La fig. 1 indica un tipo di pila con il vaso costituito da un tubo (di vetro) in forma di U; la fig. 2 il tipo in cui il vaso è cilindrico e contiene ambedue gli elettrodi.

A quelle di concentrazione ho invece dato le forme seguenti di cui la prima si mostrò specialmente comoda per la facilità del montaggio. (Fig. 3 e 4).

Concludendo, la scoperta di tali f. e. m. non solo viene a colmare una lacuna nella teoria delle pile, ma costituisce la prova fondamentale della esistenza di ioni metallici mobili nelle amalgame liquide e nel mercurio.

Milano, R. Scuola d' Ingegneria
Istituto d' Elettrochimica.

Prof. O. Scarpa.

(1) Questo pur si amalgama ma la dissoluzione del rame nel mercurio è enormemente più lenta che quella del cadmio e dello zinco.

(2) Come sarebbe allorquando tali sviluppi di calore avessero sufficente entità.

(3) Vedi la nota preliminare presentata al Regio Istituto Lombardo di S. L. e A., il 27 marzo 1929 (Atti-Adunanza dell' 11 aprile 1929), la nota presentata alla R. Accademia dei Lincei il 3 giugno 1929 e le successive.

L'EFFETTO RAMAN

Il Professor Raman ha recentemente scoperto che le sostanze trasparenti illuminate con luce monocromatica molto intensa diffondono radiazioni con lunghezza d'onda diversa, e che le differenze delle frequenze della radiazione incidente e delle diffuse sono identiche alle frequenze delle bande di assorbimento infrarosse della sostanza diffondente. La frequenza delle radiazioni diffuse può essere inferiore o superiore a quella delle radiazioni eccitanti. Le radiazioni a frequenza diminuita sono interpretate come l'effetto dell'impoverimento del quantum della luce incidente da parte delle molecole assorbenti. Quelle a frequenza aumentata sarebbero dovute alla presenza di molecole a livelli di energia maggiori del normale, le quali, riportate allo stato normale dal passaggio della radiazione incidente aggiungono il quantum proprio a quello incidente per formare un unico quantum.

Il fenomeno Raman offre un potente mezzo per esplorare gli spettri di assorbimento nell'infrarosso Basta per questo fotografare lo spettro della luce diffusa, e le differenze tra le frequenze della luce incidente e delle luci diffuse sono le frequenze di assorbimento.

L'importanza di un tale fatto risalta quando si pensi alle difficolta che presenta l'esplorazione dell'infrarosso. Esso inoltre costituisce una delle prove più convincenti della teoria dei quanta.

LA PRIMA ESPOSIZIONE NAZIONALE
DI STORIA DELLA SCIENZA IN FIRENZE

Alla presenza di S. M. il Re fu inaugurata a Firenze l'8 Maggio la Prima Esposizione Nazionale di Storia delle Scienze, alla quale hanno efficacemente contribuito tutte le Regioni d'Italia e i Ministeri della Guerra, Marina, Aeronautica, Comunicazioni, Lavori Pubblici ed Economia Nazionale. Rappresentava il Governo alla solenne cerimonia S. E. Martelli ed erano presenti, oltre a S. E. il Card. Mistrangelo, S. E. Giunta, S. E. Acerbo e moltissime Autorità cittadine

Il Capo del Governo nell'approvare la iniziativa, accettando la presidenza onoraria della Esposizione, la aveva definita impresa nuova e stupenda dicendo che doveva riuscire degna di Firenze e dell'Italia Fascista; e tali previsioni si sono completamente avverate costituendo la Mostra una superba affermazione del valore della Scienza Italiana in tutti i suoi rami e, non solo per quanto si riferisce alla scienza pura, ma anche alle sue applicazioni.

Il Ministro Martelli, il Sen. Principe Ginori Conti Presidente del Comitato esecutivo ed il Podestà di Firenze hanno nei loro discorsi esaurientemente spiegate le finalità della Mostra e lo sviluppo della iniziativa fiorentina, ma non potendo riportare per esteso quanto essi hanno detto, credo opportuno riferirmi a quanto è stato esposto dal Prof. Dott. Andrea Corsini, Vice Presidente del Comitato il quale impressionato dello stato di deplorevole abbandono in cui si trovavano in Italia importantissimi cimeli relativi a studi di scienziati e inventori italiani, segnalò tale stato di cose al Congresso di Storia delle Scienze Mediche tenuto a Bologna nel 1922 e successivamente riuscì a costituire a Firenze un gruppo per la tutela del patrimonio storico scientifico nazionale al quale seguì, sempre in Firenze, un Istituto di Storia della Scienza. Fù appunto da questo Istituto, per suggerimento del Sen. Garbasso, che venne lanciata la idea della Esposizione, collo scopo di ricordare agli italiani la gloria delle loro tradizioni nel campo della scienza, incitandoli a studiarne la storia.

Per rintracciare il materiale da esporre furono istituiti dei Comitati regionali, ma la loro opera fu assai scarsa finchè si pensò ad una suddivisione per materie del materiale raccolto, in modo che ciascuna delle scienze fisiche o biologiche occupasse uno speciale reparto in cui si fosse potuto seguire il suo sviluppo progressivo dai tempi più antichi fino ad oggi

Soltanto quando si rinunziò a detto programma, che era effettivamente il più logico ma presentava difficoltà pratiche di vario genere, i Comitati regionali, spinti dalla emulazione, cominciarono a funzionare attivamente e coll'appoggio delle varie Università riuscirono a raccogliere materiale importantissimo e abbondante.

Di tale materiale sarà compilato un grande catalogo estensibile anche ad oggetti che non è stato possibile esporre e che costituirà un primo inventario del materiale scientifico italiano classificato razionalmente e con descrizioni e illustrazioni. Data la mole del lavaro detto catalogo uscirà fra qualche tempo mentre pei visitatori della Mostra è stato pubblicato un catalogo con indicazioni più sommarie.

Si confida che tanto la Esposizione quanto il catalogo serviranno a far comprendere la somma importanza del materiale storico scientifico e quindi la necessità di conservarlo in speciali musei.

L'Istituto di Storia della Scienza, la cui sede più naturale è a Firenze, oltre ad avere un proprio museo ed a favorire la istituzione di raccolte nei vari centri dovrebbe avere una ricca biblioteca ed un completo servizio bibliografico a disposizione di chi voglia rendersi conto del contributo dato al progresso scientifico dagli studiosi italiani che in quasi tutti i rami dello scibile sonó stati dei precursori come è luminosamente provato da quanto si vede alla Esposizione.

Per dare ai lettori dell'Elettricista una idea sommaria delle cose più notevoli esposte occorrerebbero certamente vari numeri del giornale ed una competenza enciclopedica, e sarebbe anche necessario sfogliare le numerose pubblicazioni e i rari manoscritti esposti e si avrebbero delle piacevoli sorprese come quella che ebbe il Sen. Garbasso quando, esaminando tempo addietro i verbali manoscritti delle adunanze degli Accademici del Cimento rilevò che la famosa esperienza del pendolo di Foucault fatta per dimostrare la rotazione della terra era stata fatta quasi due secoli prima a Firenze dagli Accademici del Cimento; ed appunto alla Mostra si può vedere, oltre al verbale originale, la tavola che servì per segnare lo spostamento del piano di oscillazione del pendolo.

Abbondantissimo è il materiale esposto e che si riferisce alle scienze biologiche, alla topografia, sismologia, geografia, ecc. e certamente ogni Italiano colto può trovare nella

Mostra (che resterà aperta fino alla fine di Settembre) molte cose di speciale interesse.

Per i lettori dell' Elettricista la cui competenza si riferisce principalmente alla elettrotecnica, alla fisica ed alla termologia procederò nei prossimi numeri ad una rapidissima rassegna, trattando separatamente i vari argomenti e augurando che le notizie pubblicate servano non solo ad aumentare il numero dei visitatori della mostra ma ad invitare i volenterosi a far propaganda perchè quanto ancora si trova in Italia, atto a documentare l'importanza delle ricerche e scoperte dei nostri scienziati, sia amorosamente conservato e segnalato onde evitare ulteriori disperdimenti di così prezioso materiale.

Ing. Alberto Picchi

LE LEGHE LEGGIERE DI ALTA CONDUTTIVITA' PER LA COSTRUZIONE DELLE LINEE ELETTRICHE

In considerazione dell'alto interesse che ogni Nazione ha di utilizzare prodotti nazionali, il prof. H. Chaumat (1) del Conservatorio di Arti e Mestieri in Francia richiama l'attenzione dei suoi connazionali sull'importanza che ha la produzione delle leghe leggere di alluminio, utilizzando i grandi depositi di bauxite di cui è ricco il suolo francese. Egli mette anzitutto in rilievo il fatto preoccupante del continuo aumento di prezzo del rame, che il 26 marzo 1929 aveva raggiunto le 112 sterline per tonnellata inglese (1016 Cg.) mentre era di 59.6 sterline nel 1927. Invece il prezzo dell'alluminio si è mantenuto sensibilmente costante su 95 sterline a tonnellata, per un metallo al 99-99.5 di alluminio puro. Queste differenze si fanno ancor più manifeste se si calcolano i prezzi di un chilometro di linea in rame e in alluminio, che abbiano la medesima conduttività. Essi sono infatti, pel rame franchi 700 nel 1928, e 1050 a fine marzo 1929, con tendenza a forte aumento; per l'alluminio invece franchi 500 per tutto il 1927 e 1928 e 487 pei primi mesi del 1929.

Per l'importanza che possono avere anche pel nostro Paese, riteniamo utile richiamare l'attenzione dei nostri lettori sulle notizie contenute nell'articolo sopra accennato.

***

L'uso dei cavi di alluminio, fu già tentato da tempo, ma venne abbandonato perchè a ugual freccia di flessione richiedono sostegni più numerosi in confronto del rame, nè miglior fortuna hanno avuto

Caratteristiche	Alluminio	Aldrey
Densità	2.7	2.7
Carico di rottura: Cg. per mm.^{2}	20.	35
Carico elastico (1). Cg. per mm.^{2}	15.	24
Carico di resistenza statica (2) id.	12.	26
Allungamento alla rottura (3), in centesimi	2.	7.5
Coefficiente di dilatazione	$23,8 \times 10^{-6}$	23×10^{-6}
Resistività a 20° c.: in microhom per centimetro	2.90	3.18
Conduttività relativa al rame duro, in centesimi	60.5	56.5

(1) corrispondente a un allungamento permanente inferiore a $\frac{1}{500}$ della lunghezza.

(2) misurato dopo un anno.

(3) misurato su 200 mm.

i cavi con anima d'acciaio, perchè la differenza fra i coefficienti di dilatazione e fra i moduli d'elasticità dei due metalli richiede un grande margine di sicurezza per la determinazione delle condizioni del loro impiego.

È quindi ben giustificato l'impegno posto dai produttori dell'alluminio nella ricerca di una lega la cui resistenza meccanica sia superiore a quella del metallo puro, e che ne mantenga sensibilmente la conduttività.

Abbandonate le leghe col rame perchè più sottoposte dell'alluminio puro alla corrosione, si ricorse ad aggiunte di magnesio, di calcio e di litio, avendo riconosciuto che la presenza di alcuni decimi per cento di uno di questi metalli, trasforma l'alluminio industriale che contiene quantitativi uguali di silicio e di ferro, in una lega quaternaria più resistente alla corrosione, ed estremamente sensibile ai trattamenti termici. Questi consistono, in generale, in una tempera all'acqua, a una temperatura da 350 a 550° secondo le leghe, e ad un rincuocimento, o invecchiamento artificiale, di alcune ore, a temperatura fra 150 a 200°. Queste operazioni son rese facili dall'alta precisione che hanno raggiunto i forni elettrici.

Le leghe formate secondo questi concetti sono: l'*aludur* e l'*aldrey* (con magnesio), il *montegal* (col calcio), e il *telektal* (con il litio).

La tabella qui sopra contiene il confronto fra le caratteristiche principali dell'alluminio e dell'aldrey; per le altre due leghe le caratteristiche differiscono pochissimo da quelle dell'aldrey.

VANTAGGI DELLE LEGHE LEGGERE AD ALTA CONDUTTIVITÀ

1. AUMENTO DELLE PORTATE. — A conduttività totale uguale i cavi in aldrey hanno prossimamente la stessa sezione e la stessa resistenza alla rottura di quelli in alluminio con anima d'acciaio; ma poichè il peso per metro lineare per mm.^{2} è notevolmente inferiore (g. 2.7 invece di 2.5 a 3.9) si possono realizzare con l'aldrey portate del 10% più grandi, con una corrispondente economia nelle spese d'impianto e di manutenzione dei piloni.

2. FACILITÀ DI POSA E DI GIUNTI. — La posa dei cavi in aldrey è resa più facile dalla loro leggerezza, e dalla maggior resistenza alle alterazioni per l'attrito sul suolo e per la fresatura. I giunti si fanno con manicotti semplici ed economici come quelli che servono per il rame.

3. RESISTENZA ALLA CORROSIONE. — Per le leghe col magnesio, col calcio o col litio, la corrosione per gli agenti atmosferici, anche in regioni salmastrose è molto minore di quella dell'alluminio puro. Ciò dipende dal fatto che il trattamento termico (tempera al di sopra di 350° e rincuocimento fra 100 e 200° c.) fa passare il silicio e il magnesio (o il calcio o il litio) in soluzione solida nell'alluminio; così la lega è costituita da una sola fase, particolarmente atta a resistere alla corrosione. Invece nell'alluminio rincotto il silicio si trova sotto forma di cristallini liberi, che sono altrettanti centri di attacco per la corrosione.

4. RESISTENZA AGLI SFORZI PROLUNGATI. — È stato costatato dai tecnici tedeschi che i metalli sottoposti a sforzi prolungati, inferiori alla carica di rottura ordinaria, finiscono per rompersi dopo molti giorni o alcuni mesi, se la carica continua superava un certo valore, che è stata chiamata resistenza prolungata, o statica (Dauerfestigkeit). I coefficienti di sicurezza e i carichi ammissibili debbono quindi stabilirsi in rapporto a tale valore. Pei metalli puri, il rapporto fra la resistenza statica e quella a uno sforzo istantaneo è, in generale, minore che per le loro leghe. Lo stesso accade se si confronta l'alluminio con l'aldrey, come mostra la tabella seguente:

Conduttori	Resistenza dinamica	Resistenza statica	rapporto
Rame duro	40	34	0.85
Alluminio duro	20	12	0.60
Aldrey	35	28	0.80

I saggi di resistenza statica son fatti per la durata di un anno; perchè si calcola che una linea debba durare 30 anni, e che essa sia in media sottoposta per 10 giorni all'anno al suo carico massimo.

Tutto ciò ha condotto i tecnici tedeschi ad avere una grande fiducia nei cavi di aldrey. Stando alle prescrizioni del Verein deutscher Elektrotechniker la carica massima prevista pel rame è di 19 Cg. mm.^{2}, e per l'aldrey di 8 Cg. mm.^{2}

5. RESISTENZA AI CORTI CIRCUITI E AGLI ARCHI. — Se si applica una stessa sopra-intensità di corrente, per uno stesso tempo, a fili di ugual conduttività in rame, alluminio e aldrey, la riduzione

(1) Rev. Gen. de l'Electricité, 4 maggio 1929.

proporzionale di resistenza meccanica è prossimamente la stessa pel rame e per l'alluminio, ed è due o tre volte minore per l'aldrey. Per es. applicando a fili aventi la resistenza elettrica uguale a quella di 1 filo di rame di 1 mm. di diametro, la corrente di 300 amp per 0,3 sec. la resistenza meccanica dell'aldrey è stata ridotta del 10 %, quella del rame e dell'alluminio del 85 %. Ciò è dovuto al fatto che il riscaldamento elevato non fa che ripetere nell'aldrey l'ultimo trattamento termico che si fa subire alle leghe leggiere, mentre distrugge in parte l'incrudimento del rame e dell'alluminio.

E malgrado il punto più basso di fusione, anche per gli archi, sia i cavi pieni che quelli vuoti di aldrey si comportano come il rame.

6. Riutilizzazione dei cavi usati. — I cavi in aldrey sono riutilizzati alle stesse condizioni del rame e dell'alluminio puro mentre quelli in alluminio-acciaio sono molto deprezzati.

7. Riduzione dell'effetto corona. — La tensione con la quale è trasmessa l'energia va continuamente crescendo: le linee più recenti in Germania sono a 380000 volts. Per evitare l'effetto corona non si può ridurre il diametro dei cavi oltre un dato minimo, che è superiore a quello che si calcola per la semplice caduta ohmica. In molti casi si son potuti usare cavi pieni in aldrey per linee che avrebbero richiesto cavi vuoti di rame; e si sta pensando a impiegare cavi vuoti anche per l'aldrey.

Da tutto quanto sopra resulta che la posa dei cavi in rame è divenuta dal 40 al 50 per cento più onerosa di quella di cavi in leghe leggiere ad alta conduttività.

E tutto ciò spiega lo straordinario sviluppo che ha preso l'impiego dell'aldrey, col quale alla fine del 1928 erano state costruite linee per circa 3000 chilometri, con 1500 tonnellate di questa lega.

Prof. A. Stefanini.

Le impurità negli oli

Le divergenze che si sogliono ottenere nelle misure correnti della rigidità dielettrica degli oli dipendono, più che dalle proprietà intrinseche degli oli stessi, dalle impurità che contengono. Ma poichè i vari tipi di spinterometri adoperati non sono ugualmente sensibili alle impurità, conveniva fare uno studio comparativo. Lo ha fatto Gabriel Perrin, capo della sezione elettromeccanica del Laboratorio Alsthom, sotto la direzione del Kriéger. (1)

Gli spinterometri sono stati di due tipi.

Lo spinterometro a sfere della figura 1 è del tipo regolamentare in Francia (Apparecchio u. S. E.). Le sfere hanno 12,5 mm. di diametro e durante le misure distano di 5 mm. Invece del tubo di vetro che si rompe facilmente, si è adoperato un tubo di cartone bakelizzato: il momento in cui salta l'arco tra le sfere si determina facilmente, essendo accompagnato da un rumore caratteristico.

Lo spinterometro a dischi della figura 2 è del tipo adoperato in America, alla G. E. Co. ed è costituito da un

Fig. 1 - Spinterometro a sfere Fig. 2 - Spinterometro a disco

involucro sferico isolante, attraversato all'estremità di uno stesso diametro da due bacchette di ottone isolate che si possono spostare secondo il loro asse e terminano nell'interno dell'involucro con due dischi dello stesso metallo aventi 25,4 mm. di diametro e circa 6 mm di spessore. Le facce prospicienti di ognuno dei due dischi distano fra loro 2,54 mm., sono perfettamente parallele e hanno gli orli arrotondati.

Il potenziale applicato all'inizio delle misure era di 25000 volt per l'apparecchio U. S. E., di 12500 volt per l'apparecchio G. E. Co. e si andava aumentando in ragione di 2500 volt ogni 30 secondi per l'apparecchio U. S. E. e di 1250 volt ogni 30 secondi per l'apparecchio G. E. Co. fino al *potenziale di rottura*, cioè finchè si otteneva l'arco persistente.

Il potenziale di rottura adottato è la media di tre determinazioni effettuate ogni volta con un nuovo campione di olio preso dallo stesso recipiente. Le misure sono state fatte:

1. sull'olio così com'è stato ricevuto;

2. sullo stesso olio purificato cioè filtrato, su carta bibula adatta, in una stufa a 105° C per circa 15 ore. La misura sull'olio purificato veniva fatta appena l'olio era tornato alla temperatura ambiente.

Gli AA. hanno studiato a lungo due categorie di oli, cioè oli nuovi e oli che erano stati in trasformatori per un certo tempo. Essi riferiscono i risultati ottenuti in tabelle e in diagrammi e, dopo un'acuta discussione, vengono alle seguenti conclusioni fondamentali:

1. Per uno stesso potenziale di rottura nell'apparecchio a sfere, misurato *a)* sugli oli così come li consegnavano i fornitori, *b)* su quelli purificati, il potenziale di rottura nell'apparecchio a dischi è minore per i primi che per i secondi e ciò tanto per gli oli usati che per quelli nuovi;

2. Nelle stesse condizioni di uguaglianza di potenziale di rottura nell'apparecchio a sfere, gli oli usati dànno nell'apparecchio a dischi un potenziale di rottura più elevato degli oli nuovi;

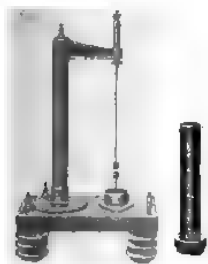
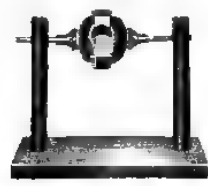
3. La variazione del potenziale di rottura degli oli purificati, quando raggiunge un valore elevato, è proporzionalmente più rapida nello spinterometro a dischi che in quello a sfere.

Secondo gli AA., si può tentare di spiegare questi risultati (i quali sono stati ottenuti con apparecchi ben definiti) dicendo che il loro spinterometro a dischi rivela meglio le impurità contenute negli olii (acqua e materie solide in sospensione) che non il loro spinterometro a sfere e ciò per le seguenti ragioni teoriche, già sostenute da f. W. Peek (*Journal of A. I. E. E.*, 1927):

Nel caso di dischi vicini, le impurità tendono a formare delle catene rettilinee che riuniscono i due elettrodi. Con elettrodi piani di grande diametro e abbastanza vicini, il per cento delle impurità ha perciò un'influenza considerevole sul potenziale di rottura. Allontanando gli elettrodi tra loro, quest'influenza diminuisce perchè allora diminuisce pure la probabilità che le materie in sospensione si allineino.

Nel caso di elettrodi sferici di piccolo diametro e abbastanza distanti fra loro, le linee di forza sono distorte e concentrate sulla superficie degli elettrodi. Le impurità che vi affluiscono sono immediatamente respinte e non si formano le catene. Per questa ragione la proporzione delle impurità influisce poco sul potenziale di rottura e in ogni caso molto meno che con l'apparecchio a dischi.

Le considerazioni precedenti spiegano in maniera plausibile tutti i risultati ottenuti per via sperimentale.

seb. t.

(1) **M. Kriéger** - *Bulletin de la Société Française des Électriciens*, marzo 1929.

La fisica dell' Universo

All' antica concezione dell' atomo quale parte ultima immutabile della materia, fu sostituito da Rutherford, come scrive Sir J. Jeans, un modello atomico composto di un nucleo centrale carico positivamente, circondato da elettroni carichi negativamente e muoventisi su orbite distinte. Il numero degli elettroni corrisponde al numero atomico, ed il volume di uno di essi è circa 10^{15} volte più piccolo del volume dell' atomo.

L' atomo, così concepito, non è un sistema immutabile: esso, non solo può perdere alcuni degli elettroni, ma anche il nucleo può perdere una parte della sua carica positiva per l' emissione di particelle α, che non sono altro che nuclei dell' atomo di elio. I fenomeni radioattivi e la disintegrazione dell'atomo per bombardamento di particelle α rapide, ci permettono di enunciare l' ipotesi per la quale l' universo sia formato da due sole specie di particelle: elettroni e protoni. La carica negativa di un elettrone è esattamente eguale alla carica positiva di un protone che è supposto identico al nucleo di un atomo di idrogeno.

Oltre ai protoni e agli elettroni, ogni atomo possiede anche una certa quantità di energia elettromagnetica, e precisamente ad ogni grammo di materia sono associati 9×10^{20} erg o $2,15 \times 10^{13}$ calorie di radiazione. Come necessaria conseguenza di ciò ogni sostanza che emette radiazioni perde una parte della sua massa.

L' ultimo risultato di un grammo di uranio può essere rappresentato dall' equazione

1 gr di uranio = 0,8653 gr. di piombo + 0,1345 gr. di elio +
+ 0,0002 gr. di radiazione.

Il piombo e l' elio che risultano da questa dissociazione contengono lo stesso numero di elettroni e di protoni dell' uranio originale. Lo sviluppo di calore dovuto al processo radioattivo fa sì che la terra perda una quantità di massa eguale all' incirca ad un' oncia al minuto.

La vita media di un atomo di sostanza radioattiva varia da bilioni di anni a millesimi di secondo. Siccome un atomo di radio può essere distrutto solo dopo un quarto di milione di anni, e la terra ha invece parecchi milioni di anni di età, non possiamo credere che ogni atomo di radio ora sulla terra sia nato con la terra stessa. Mentre l' uranio che si trova sulla terra avrebbe un' età maggiore di questa.

La teoria cinetica dei gas enunciata da Maxwell è stata applicata all' universo delle stelle le quali si attraggono con una forza inversamente proporzionale al quadrato della distanza.

Da questa teoria si è potuto stabilire che l' età generale delle stelle è circa 15 milioni di milioni di anni. Tenendo conto di ciò, e sapendo che il tempo necessario per distruggere l' atomo di torio, che è il più durevole degli elementi radioattivi, è eguale a 3 milioni di milioni di anni, possiamo dedurre che le sostanze radioattive del sole si siano formate durante la vita del sole, nel sole stesso.

Riguardo poi al modo col quale questa materia si è generata, si possono tener presenti due processi diversi che avvengono sulla terra: cambiamento di un atomo provocato da una nuova disposizione degli elettroni, e cambiamento del nucleo provocato da una spontanea disgregazione.

Un elettrone può passare da un' orbita all' altra; ma per provocare il passaggio dall' orbita più interna, sulla quale l' energia dell' elettrone è minore, all' orbita seguente, si deve dare all' elettrone una ben definita quantità di energia. Se l' elettrone è lasciato perfettamente indisturbato, deve, dopo un certo tempo, ritornare spontaneamente alla sua orbita di partenza, emettendo quella quantità di energia che aveva assorbita. In questa condizione si trovano gli elettroni dell' atomo di uranio, i quali ritornano spontaneamente al loro stato di energia più bassa, semplicemente per causa del passar del tempo, emettendo radiazione, e perdendo conseguentemente di massa. Ad ogni disposizione degli elettroni dell' atomo corrisponde una determinata radiazione, e, secondo l' autore, ogni struttura deve venire disturbata solo da una radiazione la cui lunghezza d' onda è minore di 880 volte la dimensione della struttura stessa. Il nucleo, rispetto alle radiazioni incidenti, si comporta come l' atomo, ma poichè il nucleo è 100000 volte minore dell' atomo, anche la radiazione da esso assorbita od emessa sarà 100000 volte più piccola mentre i *quanta* necessari per disgregare il nucleo saranno in numero 100000 volte maggiore di quelli necessari per spostare gli elettroni.

L' autore passa poi a considerare gli sforzi degli alchimisti moderni tendenti a produrre l' oro per combinazione di elettroni e protoni col terzo ingrediente atomico, cioè con l' energia elettromagnetica. La quantità di energia necessaria è tanto grande che un' oncia d' oro verrebbe a costare milioni di sterline.

È possibile calcolare le temperature che possono influire sulla configurazione atomica o nucleare. Un atomo, le cui dimensioni generali sono dell' ordine di 10^{-8} cm per poter essere disgregato deve raggiungere la temperatura di 30000°, e il nucleo, le cui dimensioni sono dell' ordine di 10^{-12} cm dovrebbe rimanere inalterato sino alla temperatura di 3000 milioni di gradi.

Poichè la temperatura del sole è molto lontana da questa non è possibile che il suo uranio sia derivato da elementi più leggeri per assorbimento di energia. Esso deve essere il risultato della disgregazione di qualche elemento incognito che un tempo esisteva nel sole e che può ancora esistere.

La massa totale del sole diminuisce, per la radiazione che esso emette, di circa 250 milioni di tonnellate al secondo; e questa trasformazione di materia in radiazione deve essere comune a tutte le stelle, e quindi deve essere uno dei processi fisici fondamentali dell' universo. Dal che possiamo dedurre che nè l' energia nè la massa è costante, ma lo è solo la loro somma.

A. Corsi.

La scarica a disco

È noto che nei gas rarefatti la colonna positiva è striata. Le strie sono generalmente immobili, ma il Whiddington, con un metodo stroboscopico, ha osservato che nei gas rari le strie possono muoversi con una velocità che varia da 10^4 a 10^6 cm × sec^{-1} e nell' argon contenente un po' di vapore di tungsteno, il Langmuir ha ottenuto un tipo speciale di scarica a banderuole, molto sensibile a campi magnetici anche deboli.

Un tipo particolare di scarica a disco è stato recentemente ottenuto dal Merton (Proc. of the Roy. Soc. (London, 1928) in un tubo a elio, alla pressione di 30 a 40 mm di Hg. Eccitato direttamente, il tubo si riempie di un bagliore uniforme verde, ma inserendo un condensatore e uno spinterometro, o anche facendo bruscamente cambiare la corrente, la scarica si modifica profondamente. Dapprima il bagliore si concentra in un disco, che può raggiungere lo spessore di 10 mm e che può durare anche 10 minuti. Se il tubo è lungo si formano diversi dischi, che però sono instabili e spesso si riuniscono in uno solo. Particolarmente interessante è il modo col quale avviene la fusione di due dischi. Dopo essersi avvicinati lentamente, i due dischi son sostituiti da simmetrie, lunghe circa 20 mm. che, prima di fondersi in un sol disco, sono animate da moto rotatorio.

La struttura dei dischi non è uniforme: al centro son bluastri, mentre la colorazione dell' orlo è rossastra. Collo stroboscopio si vedon deformarsi seguendo la fase della corrente, e collo specchio rotante si vedon formati da strie rapidamente mobili.

E' anche notevole il fatto che mentre lo spettro del bagliore verde presenta le bande di Swan assai intense, e deboli le strie dell' elio e le bande della coda delle comete, quello dei dischi è privo affatto delle bande di Swan e ha molto intense le righe dell' elio e le bande delle comete.

L' esame spettroscopico fatto quando si raddrizza la corrente di eccitazione, confrontato con quello che si ha ritornando all' eccitazione in corrente alternata, mostra che la scarica a disco è strettamente connessa a una migrazione dei composti di carbonio che si formano nel tubo. Il disco, che è una regione di decomposizione chimica sarebbe anche, come indica il suo spettro, una regione in cui il gradiente del potenziale è molto più alto che nella rimanente colonna positiva.

Il Merton ritiene che questo tipo di scarica sarebbe possibile in qualunque gas purchè si potesse disporre di scariche abbastanza potenti, e che il fulmine globulare non sia che un caso di un disco unico che si formi fra una nube elettrizzata e la terra.

A. S.

IL MICALEX

È un nuovo isolante compresso, composto di mica, o altro isolante inorganico, e di vetro come agglomerante. Si fabbrica per compressione ad alta temperatura. Ha un peso specifico 3,3, ed ha proprietà simili a quelle dei prodotti ceramici e degli isolanti organici compressi. Pel suo piccolo coeff. di dilatazione sopporta brusche variazioni di temperatura senza rompersi nè screpolarsi e, nonostante la grande resistenza meccanica, può lavorarsi al tornio. La grande resistenza all' arco elettrico lo rende prezioso per gli apparecchi di riscaldamento. È anche insensibile all' umidità e le sue perdite dielettriche sono piccolissime.

La Radio - Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 31 Luglio 1929

Studi sui raddrizzatori a contatto imperfetto

In recenti pubblicazioni diversi studiosi hanno proposto spiegazioni o teorie dei contatti imperfetti, che riassumiamo brevemente.

1. Una teoria elettronica è stata proposta da H. PELABON (C. R. 188, pag. 620, 1929). Secondo tale A. quando due conduttori sono a contatto perfetto, se trovansi in un campo elettrico gli elettroni si muovono in un dato senso con velocità grande, obbedendo alla legge di Ohm; ma se i due conduttori son separati da uno spazio nel quale gli elettroni si compenetrano e possono evaporare (cattivo contatto) si ha emissione di elettroni da uno e condensazione sull'altro. Questo movimento è più lento, e dipende dall'intensità del campo.

Partendo da questo concetto, il Pélabon cerca di spiegare i fatti osservati coi contatti imperfetti. E per il caso di correnti continue, egli fa notare che in un circuito formato da un sol conduttore, quando fra due suoi punti si stabilisce una differenza di potenziale V, per la lentezza del moto elettronico nel contatto imperfetto vi sarà accumulazione di elettricità su una superficie e il sistema funzionerà come un condensatore di capacità $\frac{S}{4\pi e}$, e la carica negativa sarà $\frac{SV}{4\pi e}$ sottoposta al campo $\frac{V}{e}$; e poichè la corrente *i* che attraversa il dielettrico sarà proporzionale alla carica accumulata, al campo, al numero di elettroni che posson passare (che sarà proporzionale a quello degli elettroni liberi nell'unità di volume nel metallo, cioè alla sua conduttività C), si potrà scrivere

$$i = \frac{a\,S\,C\,V^2}{4\pi e^2}.$$

Per il circuito intero si avrà dunque

$$i = k\,C\,V^2 + b\,V.$$

Se il circuito comprende due conduttori diversi, di conduttività C, C', la corrente A → A' sarà

$$1) \qquad i = k\,C'\,V^2 + b\,V$$

e nel senso A' → A:

$$2) \qquad i' = k\,C\,V^2 + b\,V,$$

e la più intensa sarà diretta verso il conduttore di minor resistenza. Tale corrente sarà dunque dissimmetrica.

2. Per le correnti alternate, nel caso generale di due conduttori diversi A, A' e di una forza elettromotrice $V + v_0 \cos \omega t$ agente nel senso A → A', ritenendo *e* costante e il periodo $\frac{2\pi}{\omega}$ assai grande, la quantità di elettricità negativa richiamata su A in un semiperiodo sarà

$$a\,S\,c'\,v_0 \int_{-\frac{\pi}{2\omega}}^{\frac{\pi}{2\omega}} \cos \omega t \left(V + v_0 \cos \omega t \right) dt,$$

e l'intensità *i* media nel senso A → A' sarà

$$i = \frac{a\,C'\,S\,v_0}{4\pi e^2} \left[\frac{v_0}{2} + \frac{2V}{\pi} \right],$$

e nel semiperiodo successivo si avrà nel senso A' → A la corrente media

$$i' = \frac{a\,C\,S\,v_0}{4\pi e^2} \left[\frac{v_0}{2} \quad \frac{2V}{\pi} \right],$$

talchè la corrente rettificata dovuta alla onda intera sarà

$$3) \qquad I_u = \frac{a\,S\,v_0}{4\pi e^2} \left[\frac{v_0}{2} \left(C - C' \right) - \frac{2V}{\pi} \left(C + C' \right) \right].$$

Il PÉLABON si riserva di discutere questa formola; ma intanto afferma che essa è d'accordo con tutti i resultati sperimentali.

3. Nel caso che si tratti di un contatto simmetrico, formato da due conduttori identici, dei quali però uno è fisso e l'altro è mobile, che il PÉLABON aveva considerato in una sua Nota (C. R. 128, pag. 182, 1929), egli osserva che le variazioni periodiche della pressione elettrostatica fanno vibrare il conduttore mobile col periodo 2ω, e che perciò, una volta su due l'elettrodo che si avvicina a quello fisso è coperto di elettroni che possiedono un eccesso di velocità. Questo fatto fa passare un maggior numero di elettroni verso l'elettrodo fisso, e quindi una corrente raddrizzata diretta verso l'elettrodo mobile.

Una differenza di potenziale costante stabilita fra i due elettrodi costituenti un contratto simmetrico produce una corrente molto variabile da un istante all'altro, ma sensibilissima alle perturbazioni elettromagnetiche, che hanno per effetto di aumentare momentaneamente l'intensità della corrente. Ma se si producono tali moti elettromagnetici a intervalli regolari (per es. ogni 30 secondi) dopo un certo tempo il contatto presenta un fenomeno di stanchezza. l'intensità della corrente raggiunge un valore limite costante, che non cambia nemmeno invertendo il senso della differenza di potenziale, e il contatto presenta la stessa resistenza nei due sensi, e se allora si applica una corrente alternante la corrente raddrizzata è sempre diretta verso il conduttore mobile. Questo stesso comportamento è stato osservato dal Pélabon anche con un grosso cristallo di galena e un grosso cilindro di acciaio che vi sia posato sopra. Ma in ogni caso il potere rettificante dipende dalla mobilità di uno degli elettrodi a contatto.

4. Se si considera un circuito formato da conduttori diversi, contenente un contatto imperfetto e sottoposto a un sistema di onde elettromagnetiche, il regime permanente vi si stabilirà in un tempo t' superiore al tempo *t* che basta pei contatti perfetti. Se, allora, in un tempo θ inferiore a t' si fa nascere una corrente d'induzione in un senso qualunque, poichè nel tempo θ gli elettroni non potranno passare, il contatto agirà da condensatore, e la pressione elettrostatica potrà divenire anche grande. L'effetto dell'urto d'induzione sarà di far avvicinare i due conduttori, ma questo ravvicinamento, trattandosi di corpi materiali, sarà relativamente lento, e il conduttore più ricco di elettroni cederà alla superficie dell'altro una carica negativa supplementare, che ripasserà rapidamente nel circuito quando i pezzi si allontanano; si avrà perciò una corrente diretta verso il corpo più conduttore. Ma se l'urto d'induzione fa rimbalzare il conduttore mobile, la corrente andrà verso il corpo meno conduttore, come nel caso osservato da Branly con l'ossido di piombo PbO_2.

***

5. Altra teoria della rettificazione è esposta dal KRONIG (Nature, 2 marzo 1929), che considera la resistenza di un conduttore sia cagionata dal trasporto della quantità di moto che gli elettroni del metallo hanno acquistato sotto l'azione del campo elettrico applicato, agli ioni del cristallo, per mezzo di urti: ovvero, nel linguaggio della meccanica ondulatoria, dall'emissione delle onde che rappresentano gli elettroni conduttori, per l'azione degli ioni anzidetti. In questo senso la

rettificazione consiste in una differenza del potere emissivo del circuito per le onde elettroniche che si muovono in direzioni opposte. Il KRONIG pensa che la rettificazione prodotta dal cristallo sia dovuta ad una concatenazione asimmetrica degli ioni nella posizione di equilibrio, prodotta da forze non simmetriche per spostamenti uguali ed opposti. Tale dissimmetria si presenterà specialmente in vicinanza del contatto imperfetto, e molto più agli spigoli e ai vertici del cristallo. Questa teoria prevede una rettificazione di volume (non per anco constatata), in aggiunta alla rettificazione di superficie, e spiegherebbe il peggioramento provocato nel potere rettificante del sistema punta-cristallo, da una pressione troppo forte, che schiaccerebbe gli spigoli del cristallo.

6. Secondo G. G. REISSCHAUS (L'Onde électr., marzo 1929), la direzione, apparentemente arbitraria, della corrente rettificata si spiega ammettendo che la corrente vada sempre dall'elettrodo più acuminato a quello che lo è meno; ed egli fa notare che la superficie di un cristallo essendo molto irregolare, con angoli molto acuti, può, contrariamente alle apparenze, esser più accuminata del filo di rame o di ottone che funziona da punta. La stessa spiegazione varrebbe, secondo l'A., a render conto del potere rettificatore di elettrodi apparentemente identici, come quelli considerati dal Pélabon.

***

7. In una Nota sull'azione dei raggi ultravioletti e X sulla corrente rettificata dai cristalli, W. JACKSON (Phil. Mag., maggio 1929) fa osservare che Ogawa attribuisce l'azione rettificatrice a una differenza nell'emissione di elettroni dei due elettrodi, e che Palmer ritiene che questa analogia coi tubi freddi a rarefazione sia appoggiata dall'aumento del potere rettificatore che è stato osservato quando con un mezzo qualunque si aumenta la tendenza ad emettere elettroni (per es. una piccola f. e. m. costante nel senso opportuno, aggiunta di piccole quantità di impurità,). Il JACKSON ha eseguito esperimenti su questo soggetto, usando radiazioni atte a diminuire il lavoro necessario alla liberazione degli elettroni. Egli ha trovato che l'effetto dei raggi ultravioletti è di aumentare la conduttività e di diminuire alquanto la curvatura massima della caratteristica, e di ridurre perciò debolmente il potere rettificatore nel punto della migliore rettificazione. Azione molto più energica in questo senso è prodotta dai raggi X, i quali distruggono affatto ogni potere rettificatore, che resta abolito anche dopo molte ore di riposo. Col contatto carborundum-acciaio i raggi X producono una perdita del potere unidirezionale assai notevole, ma non completa.

Prof. P. Stefanini

DIFFUSIONI CIRCOLARI SU LINEE

Il concetto di « broadcasting », fin dalla sua prima applicazione, è stato così intimamente associato alle trasmissioni per radio, da sembrare ora improprio poterlo estendere allo stesso genere di trasmissioni su fili. E' però da convenire che la parola « broadcasting », derivando etimologicamente dal gesto che fa il seminatore nello spargere la semente, ha un concetto più proprio, perchè largo ed intensivo, quando la diffusione si irradia per le vie dell'etere, anzichè quando si effettua su fili. E' intuitivo, infatti, che nell'etere la trasmissione ha il modo di superare senza restrizioni tutto lo spazio per diffondersi ovunque, mentre nei fili la possibilità viene a mancare.

La limitazione ci dice, quindi, come il « broadcasting » realizzato su fili altrimenti non si debba considerare che un caso particolare di quello più generale, diffuso per le vie dell'etere.

Chiarito, così, il concetto di dipendenza, sorge spontanea la domanda del perchè di un ritorno alle vecchie vie di comunicazioni, quando le nuove, sotto ogni aspetto, sono da considerare come una delle più belle vittorie dell'uomo sulla natura.

Una risposta imporrebbe lo studio dei complessi problemi politici, sociali, educativi e culturali che il moderno mezzo di comunicazione ha imposto alla attenzione degli studiosi; l'indagine, però, è resa superflua ove si consideri lo sforzo che fanno tutti gli Stati per la conquista dell'etere e per l'aumento delle potenze di trasmissione.

Ma per l'appunto, il rapido sviluppo delle stazioni di radiodiffusione e l'impiego della radiotelefonia per usi civili e commerciali, ha determinato la congestione dell'etere e la conseguente impossibilità di impianto di nuove stazioni.

Infatti, limitandosi allo studio della gamma delle onde impiegate nelle radiodiffusioni circolari, che va da 1500 a 500 kilohertz circa, col piano di Ginevra, il quale ammetteva un intervallo di frequenza di 10 chilocicli al secondo ed accettava il metodo poligonale di Braillard, il numero delle lunghezze d'onda utilizzate per impedire, nella misura del possibile, le interferenze, è ben limitato.

Ma per l'appunto limitare il numero delle stazioni diffonditrici significa ostacolare lo sviluppo e la volgarizzazione della radiotelefonia, perchè il pubblico sarebbe costretto ad usare apparecchi complessi e di difficile funzionamento.

Non è da tacere, per altro, che l'aumento delle stazioni radio condurrebbe ad un ben grave inconveniente in conseguenza dei disturbi che si avrebbero con le interferenze di emissioni con lunghezza d'onda prossima.

Il problema, in questo caso, presenterebbe maggiori difficoltà, sia per il pubblico, il quale dovrebbe impiegare apparecchi molto selettivi, che per i tecnici, costretti ancora una volta a migliorare le qualità delle emissioni.

La possibilità della diffusione del « broadcasting » su linee, siano esse telefoniche che per distribuzione di energia, non sovraccaricando ulteriormente l'etere, si potrebbe considerare come un insperato beneficio che la tecnica delle trasmissioni apporterebbe allo sviluppo di questo moderno mezzo di comunicazione. I benefici non sarebbero indifferenti: da una parte si realizzerebbe la possibilità di effettuare le diffusioni durante tutte le ore del giorno, senza tema di evanescenze, interferenze o disturbi, dall'altra si avrebbe la convenienza di impiegare apparecchi molto semplici e di poco prezzo.

Il primo requisito permetterebbe la diffusione di tutte le manifestazioni della vita quotidiana nel momento stesso in cui si verificano — diffusione di discorsi politici, conferenze, notiziario giornalistico, quotazioni di borsa, ecc. — senza limitazione di tempo come necessità tecniche impongono nelle attuali trasmissioni; il secondo renderebbe accessibile il « broadcasting » a tutte le classi sociali, perchè ridurrebbe il costo e la manutenzione degli apparecchi.

Altro beneficio si avrebbe nella potenza di trasmissione, la quale, potendosi limitare fra 5 e 200 watt, ridurrebbe le spese di impianto e di esercizio.

Esaminati così brevemente i vantaggi che si ricaverebbero da un siffatto servizio, diremo che il problema, malgrado abbia avuto fino ad ora poche applicazioni, si può considerare, dal punto di vista tecnico, avviato ad una pratica attuazione.

Una semplice considerazione ci conduce ad osservare, infatti, che il « broadcasting » potrebbe essere convogliato sulle reti telefoniche urbane durante gli intervalli in cui le poste degli abbonati non vengono utilizzate. Sola difficoltà sarebbe quella di mantenere all'apparecchio la possibilità della completa utilizzazione qualora fosse richiesto o venisse adoperato, in modo da escludere prontamente ed automaticamente il circuito di diffusione.

In Germania, e specialmente a Monaco, il sistema è stato studiato ed attuato, non so con quanto successo; in Inghilterra la Compagnia Western ha eseguito qualche impianto con dispositivi propri. In Italia qualche esperimento è stato tentato dalla Società Telefonica Tirrena, la quale ha proposto una soluzione che, a mio avviso, raggiunge lo scopo con semplicità.

Lo studio è stato condotto per le Centrali Siemens e per quelle Western.

Tralasciando di considerare il dispositivo da applicare in Centrale ai primi preselettori degli abbonati, in vero molto semplice e di sicuro funzionamento, accenno soltanto che la posta telefonica dell'abbonato richiederebbe semplicemente la deviazione sul circuito di soneria di 1000 ohm, attraverso una opportuna capacità, della cuffia telefonica, destinata alla speciale ricezione.

Il sistema proposto consentirebbe anche l'inclusione e l'esclusione automatica del circuito di diffusione.

Con tutto ciò, la soluzione indicata non può affrontare il problema della simultaneità dei due servizi, poichè lo scambio delle conversazioni telefoniche sarebbe possibile solo quando non si ascoltasse il « broadcasting » e viceversa. Oltre a ciò, mancherebbe la possibilità di avviare contemporaneamente più servizi di diffusione sullo stesso circuito. Le due condizioni si potrebbero raggiungere qualora si avviassero nelle reti telefoniche urbane comunicazioni avvolte con correnti di natura differente, e più specialmente immettendo nei conduttori una conversazione normale, a frequenza che chiameremo fonica, ed una o più conversazioni a radio-frequenza.

Il sistema che dal punto di vista tecnico risolve in modo sod-

disfacente il problema della telefonia multipla (1), ebbe origine in America dove è conosciuto sotto il nome di « Line-radio » o di « Wire-Wireless »: esso è utilizzato da tempo per il servizio interurbano, allo scopo di ridurre il costo di esercizio delle linee telefoniche.

La sua applicazione alla diffusione del « broadcasting » non sarebbe quindi che un caso particolare, limitandosi a mantenere nelle reti telefoniche una conversazione a frequenza normale, con i dispositivi di chiamata, occupato, ecc., e contemporaneamente effettuare diffusioni a radiofrequenza.

In questo modo, le frequenze di natura differenti, avviate contemporaneamente nello stesso circuito, non si interferirebbero nè si disturberebbero, e sarebbe possibile al termine del loro percorso, selezionarle ed avviarle separatamente al circuito voluto.

In pratica il sistema presenta diversi inconvenienti.

Principalmente si incontra difficoltà nel far giungere all'apparecchio di chi ascolta i suoni con le loro qualità fondamentali e con la ricchezza di armoniche e fedeltà di timbro che hanno, senza di che l'audizione perde vita, colore ed efficacia.

E per l'appunto, qualora la tecnica delle radiodiffusioni su fili non rispettasse queste qualità, o se queste qualità venissero modificate durante la propagazione o la rettificazione, non si potrebbe avere una buona riproduzione dei suoni, requisito essenziale ed assoluto per questo genere di servizio.

Dovendo diffondere della musica è necessario che questa venga riprodotta dal ricevitore con fedeltà e senza disturbi, nel caso in esame il problema acquista, quindi, maggiore importanza che nell'ordinario sistema di trasmissione ad onde guidate per servizi telefonici interurbani, il quale si limita alle trasmissioni di suoni, compresi in una gamma molto ristretta di frequenze, dai 200 ai 2500 periodi per secondo, con una media di 800 (2).

Pur non essendo questo il campo per analizzare le difficoltà che si presentano per una riproduzione musicalmente perfetta, accenneremo di sfuggita che, per evitare l'inconveniente, si dovrebbero utilizzare come onde portanti onde persistenti comprese nella gamma da 500.000 a 3.000.000 di periodi al secondo.

Ma la soluzione, che non presenta difficoltà per la radiotelefonia, è impossibile su fili, poichè l'attenuazione che subiscono le alte frequenze lungo i conduttori è, appunto, in funzione rapidamente crescente della loro frequenza.

La tecnica ha dimostrato che, malgrado l'elevato coefficiente di sintonia richiesto dalla modulazione di tutti i suoni compresi in una trasmissione, la frequenza da 10.000 a 30.000 periodi per secondo è quella che più si presta ad essere utilizzata per fili aerei, anche perchè, impiegando queste frequenze, si ricorrerebbero i disturbi dovuti alle interferenze con le stazioni radiotelegrafiche, le quali, ormai, trasmettono con lunghezza d'onda differente.

Per le reti in cavi aerei o sotterranei, dovendosi per altre considerazioni tecniche ridurre ancora di più la frequenza, le difficoltà diventerebbero maggiori, se non addirittura insormontabili.

In ogni modo, le stazioni di radiodiffusione su fili, indipendentemente dalle considerazioni esposte, nel loro complesso si allontanerebbero di poco da quelle in uso per la telefonia multipla (wire-wireless), anzi risulterebbero più semplici, perchè verrebbe meno la stazione corrispondente e mancherebbero i dispositivi per la chiamata ad alta frequenza, gli organi di collegamento, le protezioni, ecc.

Per la ricezione, le poste degli abbonati verrebbero completate da un altro apparecchio, derivato sulle linee telefoniche e contenente gli organi di inclusione ed esclusione, i filtri elettrici, il rettificatore e il ricevitore od altoparlante.

In questo modo, l'audizione riuscirebbe facile e indipendente dalla posta telefonica urbana, bastando abbassare o alzare una chiavetta per ascoltare la diffusione.

Applicazioni del genere si sono avute in Germania e negli Stati Uniti del Nord.

Assicura la Rivista « Wireless World » (3) che alcuni anni or sono il sistema venne esperimentato fra Plymouth e Londra: gli esperimenti, però, dovettero essere sospesi per le numerose interferenze dovute alle stazioni radiotelegrafiche, le quali trasmettono in quel settore con lunghezza d'onda uguale a quella stata immessa nei fili.

La realizzazione industriale del sistema si deve però alla Western Electric Company di America, la quale conseguì un brevetto (brevetto Inglese N. 192959) per la trasmissione e ricezione contemporanea di tre diffusioni.

Per la risoluzione del problema propostoci, la tecnica moderna, oltre le possibilità esposte, ci fornisce altri mezzi. Scartando, infatti, la possibilità di un razionale sfruttamento del « monotéléphone » (4), apparecchio suscettibile di vibrare ad una sola frequenza, e che forse si adatta meglio alla telegrafia multipla in corrente alternata, anche su conduttori pupinizzati di piccola sezione (F. Lüschen. Elektrotechnische 1923), accenneremo di sfuggita alla possibilità di immettere le radio-frequenze nelle reti di distribuzione di energia elettrica.

La telefonia ad alta frequenza, sulle linee elettriche ad alta tensione, per lo scambio delle conversazioni fra centrali e cabine, conosciuta ed applicata anche in Italia, può dirsi ormai avviata ad una pratica soluzione, anche nei sistemi originali italiani. La possibilità di immettere il « broadcasting » nelle reti di distribuzione elettriche, potrebbe, dunque, essere facilitata dalla grande analogia che si riscontra fra i due sistemi, quantunque non sia da tacere che gli esperimenti condotti in Francia abbiano dimostrato difficoltà non lievi per la scelta della frequenza.

Contrariamente, infatti, a quanto si può a prima vista ritenere, la ricezione attraverso le reti di distribuzione elettriche presenta inconvenienti maggiori del sistema prima indicato. La trasmissione è, invero, disturbata dalle armoniche delle dinamo, dall'uso degli interruttori degli impianti, dai parassiti atmosferici ed è dipendente dalla manovra di esercizio. (5)

D'altra parte, la tecnica di queste trasmissioni ha dimostrato che il sistema ad alta frequenza indicato per le reti telefoniche non potrebbe adattarsi a quelle per distribuzione di luce in cavi sotterranei a bassa tensione, causa la grande capacità dei conduttori rispetto alla terra. Infatti, negli esperimenti eseguiti per la trasmissioni telegrafiche ad alta frequenza, è stato necessario impiegare onde a frequenza musicale, comprese nella gamma da 150 a 2000 period. (6).

Ciononostante, un esperimento pubblico è stato tentato in Germania, a Rositz, portando nella rete di distribuzione elettrica le diffusioni della stazione radiotelefonica di Lipsia. Per quello che assicura la citata Rivista « Wireless World », a Staten Island è stato attivato un regolare servizio, con una trasmissione della potenza di 250 watt, capace di permettere una ricezione in altoparlante entro un raggio di 10 km. Gli apparecchi sarebbero stati dati in abbonamento dallo stesso concessionario del servizio.

Dispositivi analoghi, per servire entro un raggio di 20 km. alla trasmissione di discorsi, esecuzioni musicali, conferenze, ecc. sono stati realizzati dalla A. E. G. Gli impianti sono stati principalmente curati per audizioni pubbliche, e quindi per servire per ristoranti, cinema, ecc. (7).

Poichè sono convinto della importanza che la diffusione del « broadcasting » potrebbe acquistare e dei benefici altamente educativi e sociali che si conseguirebbero col renderla popolare, ho cercato in queste note di raccogliere quanto è stato scritto o tentato al riguardo, augurandomi che, chiuso questo primo periodo di esperimenti, la tecnica possa realizzarlo con sistemi di praticità industriale.

Placido Eduardo Nicolicchia.

(1) Radio sur lignes: Onde électrique, ottobre 1924. Telefonia con correnti portanti: The Post Office Electrical Engineers' Journal, gennaio 1929, vol. XXI.
(2) [illegible]: La transmission telephonique, Parigi 1924.
(3) Wireless World, N. 20 e 21 del 1928.
(4) Le [illegible] à haute fréquence. Radio électricité.
(5) General Electric Review, [illegible] 1928.
(6) La télégraphie [illegible] des réseaux de distribution: Onde électrique 1924.
(7) Elettrotecnica, Vol. XXII, N. [illegible] 1935.

Industria dei ricevitori ad onda corta

I costruttori italiani debbono seriamente pensare che la messa in funzione della nuova stazione ad onde corte di Roma determinerà una forte richiesta di apparecchi ricevitori specialmente adatti; richiesta che non solo partirà dagli Italiani residenti nella Penisola, ma bensì dai moltissimi abitanti nelle colonie e nelle più variate Nazioni del mondo. Se si aggiunge a questa quella determinata dall'attuale decreto che obbliga tutte le nostre navi a montare ricevitori ad onda corta di produzione nazionale, e quella che il continuo avvento delle onde corte viene a determinare nel più gran numero di persone e se si considera che le stazioni di diffusione ad onda corta vanno aumentando giorno per giorno in ogni Nazione del mondo, si viene alla conclusione positiva e sicura che in breve tempo la richiesta di ricevitori di ottimo funzionamento riuscirà notevolissima.

Non è quindi fuor di luogo dare qui qualche schiarimento circa i circuiti e le realizzazioni che più risponderanno ai desideri dei compratori.

Innanzi tutto occorrerà con una seria e saggia campagna togliere dalla mente dei più che la ricezione delle onde

corte dalle parti più lontane del mondo è possibile con la stessa facilità e intensità della ricezione radiofonica normale europea. Sono moltissimi quelli che si sono accinti con entusiasmo a ricevere le onde corte, che hanno impiegato tempo e denaro in abbondanza credendo di ottenere straordinari risultati e che sono stati poi disillusi da una mediocre ricezione in cuffia.

Senza dubbio i ricevitori ad onda corta stanno evolvendosi continuamente e in breve potremo effettivamente avere i risultati promessi oggi con troppa leggerezza. Attualmente bisogna invece insistere sul fatto de la ricezione di onde corte è di intensità inferiore a quella normale radiofonica, ma permette di raggiungere enormi distanze ed è molto meno affetta da interferenze e disturbi atmosferici

I ricevitori saranno di tre categorie:

a) Apparecchi a due o tre lampade usanti una lampada rivelatrice a reazione e uno o due stadi amplificatori a bassa frequenza.

b) Apparecchi a tre o quattro lampade usanti una lampada a griglia schermata come amplificatrice ad alta frequenza, ma rivelatrice a reazione e uno o due stadi di amplificazione a bassa frequenza.

c) Apparecchi a molte lampade del tipo super eterodina.

Ai ricevitori propriamente detti occorre aggiungere i cosidetti " *convertitori* „ che non sono altro che piccole unità da inserirsi sui comuni ricevitori per onde da 200 a 600 metri per permettere di scendere con questi alle onde più corte.

Esaminando particolarmente i vari circuiti elencati rileviamo come il primo si presenti ancora il più pratico, economico e di sicuro funzionamento. Esso permette la ricezione da qualsiasi distanza terrestre con piccola antenna interna, ricezione ottima però soltanto in cuffia. L'uso dell'altoparlante per le stazioni lontane esaltato da molti, mentre è pressochè impossibile per chi non è esperto, è paragonabile all'uso che di esso si aveva nei primordi della radiofonia. Per la ricezione locale invece e per un raggio di 20-30 km attorno al trasmettitore questo ricevitore è quanto di meglio si possa desiderare, dato il comando praticamente unico, la facile manutenzione, il consumo minimo e la grande economia di impianto. Il circuito è costituito con una induttanza intercambiabile sulla griglia del raddrizzatore sintonizzata da un condensatore di capacità molto bassa da 50 a 550 micromicrofarad. Un'altra induttanza inserita sulla placca è accoppiata in modo fisso alla prima se il suo effetto viene regolato con un condensatore variabile inserito in modo da non influenzare la sintonia.

Segue un normale amplificatore a bassa frequenza. Nella messa a punto occorre far sì che l'innesco riesca graduale e dolcissimo. Ciò si ottiene con buoni valori delle induttanze, ma principalmente agendo sul potenziale medio di griglia a mezzo di una resistenza variabile. Il circuito messo a punto con cura e abilità può dare qui massima soddisfazione specialmente a chi ha qualche cognizione tecnica e buona esperienza.

Il ricevitore con amplificazione ad alta frequenza ha lo svantaggio immediato di possedere due comandi per la sintonia oltre a quello della reazione. Questo svantaggio può ovviarsi in due modi: sia facendo il primo stadio aperiodico e inserendo al posto dell induttanza e del condensatore una resistenza fissa di circa 250-300 ohm (fra antenna e filamento) sia accoppiando sullo stesso asse i due condensatori. La prima soluzione è però più semplice ed economica se pur di minore efficenza.

Il primo stadio va schermato con grande cura fino allo scrupolo addirittura, se si vuole assicurare una buona stabilità fino alle onde più corte. Il rivelatore è identico a quello dell'altro e in esso la cura necessaria per la messa a punto della griglia è molto meno sentita. Questo apparecchio ha un ottimo rendimento come potenza e permette l'uso dell'altoparlante. Per la costruzione in serie esso richiede tuttavia più cura del primo, rigorosa identità del montaggio e delle varie parti, maggior impiego di materiali (schermi ecc.). L'uso richiede una forte tensione di placca ottenibile facilmente con un alimentatore, una leggera maggior spesa nelle valvole e nella manutenzione.

Questo apparecchio costruito in serie con materiale ottimo e basato su principi tecnici ben definiti è forse quello capace della maggiore diffusione.

Resta infine il sistema super-eterodina ormai alquanto diffuso in Italia e in Europa per la ricezione da 200 a 600 metri. Occorre abolire il quadro affinchè l'influenza dell'operatore sull'accordo sia meno sentita. A differenza del normale ricevitore per radiofonia ad onda media occorre ridurre le connessioni al minimo nella parte alta frequenza, ben stabilizzare l'oscillare ed eventualmente schermarlo affinchè il suo effetto non sia troppo sentito, curare i collegamenti nei riguardi delle influenze fra griglia e placca ecc. ecc. Questo circuito è forse quello che maggiormente si presta ad essere modificato per onda corta dai possessori di super-eterodina. Per questa ragione sarebbe industrialmente cosa molto buona studiare qualche cosa che permettesse una modifica facile e semplice da parte di chiunque, del proprio ricevitore per onda media.

D'altra parte il ricevitore super-etorodina studiato per onde corte ed appositamente costruito per questo scopo deve potere con facilità raggiungere la gamma radiofonica normale, dato che il forte suo costo richiede una tale universalità.

Un ricevitore metallico, giudiziosamente studiato con due soli comandi (il monocomando riuscirà difficoltoso date le varie gamme da coprire) possibilmente alimentato in alternata e che possa coprire una gamma da 10 a 600 metri è senza dubbio quello che in breve tempo prenderà un posto predominante nel mercato degli apparecchi di lusso.

Come abbiamo accennato agli artifici capaci di modificare una super-eterodina ad onda media in un perfetto ricevitore ad onda corta, così ricorderemo come tutti gli apparecchi radio possono, mediante un'aggiunta non eccessivamente costosa, ricevere onde corte. Generalmente, per ottenere buoni risultati, è soltanto la parte a bassa frequenza che viene usata. Ma con essa trovano virtualmente buon sfruttamento le batterie, lampade, l'impianto ecc. così che la spesa relativamente piccola e i buoni risultati prevedibili, convincono facilmente i possessori di apparecchi ad onda media ad allargare la loro gamma di ricezione.

Un ultimo suggerimento occorre ancora fare e raccomandare ai costruttori non si basino sui risultati anche ottimi ottenuti con un solo o con pochi apparecchi costruiti in laboratorio. Occorre che la costruzione di almeno dieci apparecchi del tutto identici fra loro e con parti che potranno essere poi riprodotte con facilità in grande numero, dia la sicurezza dei buoni risultati ottenuti col primo tipo esperimentato da potersi riprodurre senza una messa a punto troppo laboriosa e con relativa rapidità su qualunque numero di esemplari.

Questa precauzione, mai abbastanza seguita, oltre a garantire una caratteristica ben definita al prodotto, serve a diminuire il costo di produzione ed evita ingenti spese nel caso sfortunato di impossibilità industriale della costruzione.

A. C. D.

NELLA STAMPA ESTERA

Eliminazione degli affievolimenti nelle trasmissioni

La Compagnia Marconi ricorre, per eliminare l'indebolimento, a una rotazione continua del piano di polarizzazione delle onde emesse da un'antenna per onde dirette. E cioè tre antenne direzionali son disposte con diverse inclinazioni sulla verticale, e sono successivamente alimentate da una sorgente polifasica, o a traverso opportune impedenze regolatrici. Anche la direzione dell'onda trasmessa vien fatta leggermente variare.

In tal modo si ottiene alla stazione ricevente un'intensità media costante del campo, non ostante gli effetti della riflessione variabile sullo strato di Heaviside

La fabbricazione dei carboni per forni elettrici
La bilancia commerciale

Abbiamo riportato in altra parte del giornale ([1]) l'articolo " Industrie Italiane " per il fatto che esso riguarda una importantissima industria, diremo così, romana, in quanto la Società *Forni Elettrici* e la *Elettrocarbonium* furono create a Roma per industrie aventi per base il forno elettrico ed i bagni elettrolitici.

Le vicende di questa Società furono davvero notevoli per l'accaparramento delle azioni sociali da parte di vari gruppi fra i quali è da notarsi quello nefasto di Max Bondi e C.. A questo successe il gruppo Mazzotti Biancinelli da una parte e dall'altra parte quello ing. Giovanni Tofani, esponente principale della Società *Industriale Italiana*.

Come dice l'articolo riportato, nella primavera del 1928 il gruppo italiano e cioè Mazzotti-Biancinelli cedè le proprie azioni alla *Planiawerke*, per cui di parte italiana rimase nell'azienda solamente l'on. Tofani.

Chi seguì, durante la grande guerra, le industrie aventi per base il forno elettrico ed i bagni elettrolitici, ricorda le gravi ansie per il fabbisogno dei carboni elettrici e ricorda anche le grandi difficoltà che furono superate per procurare i macchinari necessari per ingrandire i limitati impianti esistenti a Narni nel 1914. Questi impianti, miracolosamente allestiti, poterono supplire ai bisogni della difesa nazionale. In quella occasione è bene ricordare, fu pensato altresì a far sorgere un poderoso nuovo impianto ad Ascoli che, se non giunse in tempo, cooperò in seguito a fornire il fabbisogno nazionale degli elettrodi di carbone.

Ma che cosa avvenne mai, dopo che la società dal possesso italiano passò nelle mani di proprietari internazionali? Gli impianti di Narni e di Ascoli, stando alle voci che circolavano negli ambienti tecnici, furono giudicati antiquati e, per questa ragione *superiore* (?!), vennero distrutti, dimodochè la produzione nazionale di questo importante prodotto si ridusse ad una misera cosa.

***

Esposto questo stato di fatto, creato dal passaggio da un gruppo all'altro dei pacchetti di azioni, prima di andare avanti nel discorso, dobbiamo ricordare alcune nostre idee, che abbiamo manifestato in queste colonne in altre varie occasioni. Dobbiamo cioè ripetere che, come principio generale, non ci spaventa il fatto che una industria nazionale passi in mano di elementi stranieri. Si potrà forse discutere sul patriottismo di quei nostri connazionali che, pur di assicurarsi un buon affare, cedono le loro azioni all'estero; ma che si debba inveire contro degli stranieri perchè investono i loro capitali in industrie del nostro paese, come abbiamo più volte ripetuto, non è cosa neppure da pensare, per quella convivenza internazionale, che ogni popolo deve tener cara.

Il brutto, la parte riprovevole di questa convivenza sta solo nella ipotesi o nel fatto che l'accaparramento di una industria sia compiuto per tener ferma o per distruggere questa industria. Solo quando questo fattaccio avvenga, è allora dovere della stampa, e soprattutto della stampa tecnica, che più di ogni altra è a contatto colle industrie, di insorgere contro questo attentato alla nazione, specialmente quando si tratti della soppressione di fabbricare in Italia dei prodotti che, con evidente danno della bilancia commerciale, debbono essere importati dall'estero.

***

L'attenzione sulla nostra bilancia commerciale è del resto venuta di moda, nel senso cioè che, per spiegare alcuni fenomeni di indole economica o di politica economica, si ricorre all'andamento della nostra bilancia commerciale e con questo riferimento si crede di giustificare spesso molte cose che vanno a ritroso degli interessi della nazione. Ma vivaddio, non basta trovare una frase fatta per giustificare un male; per la prosperità del nostro paese non basta fare la diagnosi, occorre guarire il male; non basta essere loquaci, bisogna essere costruttori.

A questo proposito, spesse volte su queste colonne facemmo notare il danno che l'Italia riceve per l'importazione di milioni sopra milioni all'anno di materiali telegrafici, telefonici e radio i quali, richiedendo una parte insignificante di materie prime e notevole mano d'opera, avrebbero dovuto essere costruiti in gran parte nel nostro paese, molto più che tale obbligo si sarebbe potuto imporre alle Società concessionarie dei vari servizi. E, ricorrendo ai dati delle nostre statistiche, riportammo allora le cifre che per questo titolo aggravano il disavanzo della nostra bilancia commerciale. Recentemente, ritornammo su questo argomento a proposito dei materiali radio che occorreranno alla nostra marina mercantile in seguito al recente decreto del 18 marzo 1929 n.° 380. Ed in tale occasione esprimemmo l'augurio che tutti questi materiali, che richiederanno una spesa di diecine di milioni, dovessero essere di costruzione nazionale e non di costruzione estera oppure estera camuffata, come spesso succede, da una compiacente etichetta italiana.

***

Passando infine alla industria della fabbricazione dei carboni, che è poi quella della quale principalmente ci occupiamo in questo articolo, siamo andati ad esaminare quell'aurea pubblicazione che sono le nostre statistiche ed abbiamo trovato che nell'anno passato 1928, vale a dire nell'anno nel quale avvenne da un gruppo all'altro l'ultimo passaggio di proprietà delle azioni della società *Forni Elettrici*, i carboni per usi elettrolitici importati in Italia hanno raggiunto circa quattro tonnellate per un valore di circa 13 **milioni**; cifra questa che andrà in seguito ad aumentare notevolmente. Infatti, le applicazioni del forno elettrico avranno decisamente un grande e crescente sviluppo. E non solo per le ingenti forze idroelettriche che stanno per rendersi disponibili, ma anche per i notevoli perfezionamenti che sono già stati introdotti e vanno introducendosi nel funzionamento dei forni elettrici.

I lettori che seguono il nostro giornale avranno notato di certo che, per la suddetta ragione, quasi in ogni numero, noi pubblichiamo un articolo sui forni elettrici, sulla loro costruzione, sui nuovi perfezionamenti e sulle svariatissime applicazioni. Ed avranno rilevato con compiacimento la regolarità di funzionamento di un forno elettrico *Fiat* durante una colata di 7000 kg. di acciaio, quale è stato descritto ed illustrato in un articolo pubblicato nel numero del passato giugno. Il forno elettrico ha dunque aperta la strada di una vasta applicazione. Ma, per farlo funzionare, occorrono gli elettrodi di carbone, che, attualmente, provengono dall'estero.

Non è dunque tollerabile che seguiti ancora a durare lo stato di fatto nel quale, per maneggio speculativo di azioni, è venuta a trovarsi la produzione nazionale dei carboni per usi elettrici ed un'industria – stiamo bene attenti – dalla quale dipendono quelle altre industrie che più si riferiscono ai materiali bellici, con grave danno della bilancia commerciale e con pericolo della difesa nazionale.

Angelo Banti.

([1]) Vedi nostre Informazioni.

Informazioni

L' Azienda elettrica di Milano
Dichiarazioni del Prof. Pasini

La nomina del Prof. Pasini a Commissario straordinario dell' Azienda elettrica del Comune di Milano, della quale demmo notizia nel passato numero, suscitò nel pubblico industriale e tecnico milanese varie congetture riguardanti i destini della azienda

Ricorderanno i nostri lettori che un paio di anni fa, andò ad un pelo che la detta Azienda fosse inghiottita dalla Edison. Era quindi naturale che la nomina del Commissario, Straordinario facesse preludere qualche cosa di simile. Si diceva anche che la nomina del Commissario e quindi lo scioglimento della Commissione Amministrativa, fosse stato determinato da divergenze sorte in seno alla detta Commissione specialmente per il lodo riguardante l'aumento delle tariffe della energia elettrica.

Si dicevano molte altre cose, che non pubblichiamo perchè non abbiamo potuto avere la possibilità di controllarle. Certo è che se ne sono dette di cotte e di crude, tantochè il Prof. Pasini ha creduto bene di fare alla stampa le brevi dichiarazioni che qui sotto riproduciamo:

« Anzitutto — egli ci ha detto — son ben lieto che S. E. il Capo del Governo e Ministro degli Interni mi abbia nominato con recente decreto commissario straordinario dell'Azienda Elettrica Municipale di Milano, perchè con la maggiore autorità e libertà d'azione che mi deriva dalla nuova carica potrò meglio e più rapidamente svolgere il programma che l' Azienda richiede: e in ciò sarò facilitato dal perfetto accordo di vedute esistente fra me ed i reggitori del Comune.

« Ben conoscendo quanto a cuore stia l' avvenire dell' Azienda Elettrica all'on. Podestà sen. De Capitani ed al suo valoroso collaboratore, il vice-podestà Ing. Gorla, che la considerano come una delle migliori proprietà del comune, **tengo a dichiarare che io manterrò all'Azienda la sua indipendenza** ed ogni mia cura sarà posta per renderla sempre migliore ».

Il nuovo Direttore Generale
delle Acque Bonifiche e Impianti Elettrici

A coprire il posto lasciato dal Cav. Uff. Paolo Petrocchi, già nominato consigliere di Stato, fu chiamato, con deliberazione del Consiglio dei Ministri, il Grand' Uff. Dott. Terenzio Sacchi, che ha in questo mese assunto la importante carica.

Al nuovo direttore generale che dovrà occuparsi, per compito del suo alto ufficio, degli impianti elettrici nei riguardi del pubblico interesse, *l' Elettricista* invia fervidi auguri.

IL REDDITO
sui noli dei contatori elettrici

Notevole è una sentenza pubblicata dalla prima sezione della Corte Suprema, presieduta dal comm Massa, in una causa tra la Società Elettrica del Valdarno e il Comune di Firenze, a proposito della tassa di esercizio.

Il Comune di Firenze iscrisse nel ruolo della tassa di esercizio e di rivendita la Società anzidetta per un reddito di Lire 100.000, riguardante il noleggio dei contatori.

La Società, che era già compresa nello stesso ruolo per il reddito derivante dalla produzione d' energia elettrica, ricorse in via amministrativa contro la nuova iscrizione, negando l' esistenza di un separato esercizio relativo al noleggio dei contatori. Respinto il ricorso amministrativo, la Società, in persona del consigliere delegato ing. Ignazio Prinetti, convenne il Comune, in persona del podestà conte Giuseppe della Gherardesca, davanti al Tribunale di Firenze, per sentire dichiarare erroneo il secondo accertamento e far ordinare la restituzione della tassa pagata, sostenendo che non si poteva ravvisare nel noleggio dei contatori un esercizio distinto da quello della produzione. Il Tribunale, con sentenza confermata in appello, rigettava l' istanza della Società, che ricorreva in Cassazione.

Ora il supremo Collegio ha stabilito il principio che l' imposta d' esercizio e di rivendita è una imposta reale, la quale colpisce ogni forma di attività produttiva di redditi, purchè essa sia dotata di autonomia economico finanziaria. Ora, il fatto che la stessa Società gestisca una impresa di produzione e distribuzione di energia elettrica non esclude che essa possa altresì condurre una distinta e autonoma impresa di nolo dei contatori dell' energia elettrica, ben potendo questa seconda essere esercita da altre persone o da altro ente, e non costituendo affatto un accessorio della prima.

Poichè questa seconda impresa, sebbene esercitata dal medesimo esercente, presenta una sufficiente autonomia economico finanziaria rispetto alla prima, legittimamente soggiace a una distinta tassazione dell' imposta di esercizio.

La Società era assistita dagli avvocati Valentini e Gino Niccolai; il Comune di Firenze dall' avv. Cecconi. Sostituto procuratore generale che sostenne il rigetto del ricorso della società — conclusione accolta dal Supremo Collegio — il comm. Cipolla.

Industrie italiane

Ci preoccupiamo oggi di una importante industria italiana che, in condizioni speciali d'ambiente economico, è sfuggita all' iniziativa nazionale per passare a capitali dirigenti tedeschi.

Trattasi della « Società Italiana dei Forni Elettrici » costituitasi in Italia nel 1898 allo scopo di esercitare le industrie elettrochimiche ed elettro-termiche e della quale furono « promotori » i signori: ing. Esterle, il prof Maffeo Pantaleoni (il famoso studioso sindacalista d'ante-guerra), il prof. Lori, e il comm. Imperatori che ne divenne poi l'autorevole « esponente ».

La « Forni » costituì parecchie Società filiali fra le quali la « Società dell' Elettrocarbonium » per la fabbricazione di carboni ad uso dell' elettricità.

All inizio della guerra la « Società Forni » diede impulso notevole a molteplici industrie e poichè fu facile intuire l'importanza che avrebbe assunta la produzione dei detti carboni per uso elettrico, la « Società elettrocarbonium » fu assorbita dalla « Forni » e lo Stabilimento di Narni assunse notevole importanza, tanto che circa 800 operai vi trovarono lavoro

In tal modo la produzione degli elettrodi dello stabilimento di Narni fu notevolmente accresciuta, tanto che le fabbricazioni al forno elettrico del carburo di calcio, del ferro silicio, dei composti del sodio, ecc. poterono fortemente svilupparsi.

La direzione tecnica in tale periodo era tenuta dall' ing. cav. Pietro Fabri il quale eseguì inoltre su larga scala la fabbricazione al forno elettrico della grafite artificiale, e la grafitazione dei piccoli e grossi elettrodi grafitati di piccole dimensioni furono anche forniti alla « Regia Marina », per gli « archi Poulsen ». Vennero altresì fabbricate lastre di carbone grafitate per bagni elettrolitici.

Al principio del 1918, in seguito ai favorevoli risultati ottenuti, la Società aveva iniziato lo studio di un importante impianto per la produzione corrente — e su vasta scala — di elettrodi grafitati tipo Acheson che erano, come sono, prodotti solamente dagli Stati Uniti d'America, ai quali l'Italia continua ad essere tributaria. Gli elettrodi di questo tipo sono indispensabili per la produzione degli acciai speciali al forno elettrico, acciai particolarmente necessari alla fabbricazione del materiale bellico.

Al termine della guerra la « Società Forni » dovette riconsegnare alla Società Terni non solo i locali dove erano stati impiantati i forni di grafitazione ma anche l'energia che aveva ottenuta in affitto.

Col finire della guerra un nuovo gruppo industriale s'impossessò della maggioranza delle azioni, ne conseguì non solo il cambiamento degli Amministratori, ma ben anche del personale dirigente e tecnico e così l'esperienza acquisita in parecchi anni di duro lavoro andò perduta, nè i nuovi arrivati si interessarono in modo alcuno della grafitazione dei carboni, che per l'industria siderurgica italiana ha una importanza vitale.

« Nell'aprile del 1928 la maggioranza delle azioni della « Società Forni » passò da mani italiane a mani tedesche — « Planiawerk » di Berlino — ed il Governo Nazionale, di ciò informato, si preoccupò della necessità dell'esistenza in Italia di una tale indispensabile fabbricazione e fece obbligo alla « Società Plania » acquirente della maggioranza delle azioni della « Forni », di impiantare la grafitazione negli stabilimenti sociali.

« Durante il periodo di più di un anno di gestione tedesca, non venne però fatto alcuno studio in proposito e tanto meno alcun impianto.

« Ci si dice che la Commissione Suprema di Difesa Nazionale alla fine dello scorso aprile (1929) fece un sopraluogo allo Stabilimento di Narni per verificare se era stata iniziata la grafitazione e non solo dovette constatare che di grafitazione non vi era neppure l'ombra, ma altresì appurò che i dirigenti erano in massima parte divenuti dei tedeschi ».

Sembra che per ragioni di indole economica e tecnica sia stata ritardata l'attuazione di tutto il nuovo programma industriale e quindi non sia stato più iniziato lo studio e tanto meno l'impianto della grafitazione.

Siamo certi che gli organi che hanno l'alta responsabilità di apprestare i mezzi per la difesa nazionale seguiteranno a preoccuparsi ed a occuparsi della cosa. Pur tuttavia non possiamo nascondere la nostra amarezza per il fatto che un'industria di tanta importanza per la Nazione (in pace ed in guerra) sia stata consegnata, armi e bagagli, in mani straniere e che — allo stato attuale della legislazione — il Governo Nazionale e Fascista, sempre sollecito del bene della Patria non abbia potuto impedirlo.

Come italiani e fascisti formuliamo — perciò — la speranza che l'industria italiana dei carboni elettrici torni al più presto in mani italiane e ad essere diretta da menti italiane.

(da « L'Impero » 19 giugno)

Industria nazionale lampade elettriche

La *Compagnia Lampade Elettriche Nazionali* di *Milano* ha assorbito due società fabbricanti lampade elettriche e cioè la Soc. It. lampade elettriche speciali di Pavia avente un capitale di 2.000.000 e l'altra Società lampade elettriche Thorn, anche essa di Pavia, avente un capitale di lire 500.000.

Queste fusioni sono salutari per mettere l'industria nazionale in condizioni da arrestare l'invasione di materiale estero.

L'incremento dell'energia elettrica

Un telegramma al Capo del Governo

Al Capo del Governo è pervenuto il seguente telegramma:

« Dopo la leggera deflazione di maggio, l'incremento della produzione di energia elettrica riprese nel giugno secondo il valore di 8,50 per cento rispetto al giugno dello scorso anno.

« Nel primo semestre del 1929 statistiche « Unfiel » riguardanti circa 86 per cento intera produzione italiana denunciano 4 miliardi e mezzo chilovatt-ora contro 4 miliardi e 100 milioni del primo semestre 1928, e un aumento 9,50 per cento. — Presidente « Unfiel » Motta ».

L'incremento dell'illuminazione elettrica

Le ultime notizie sullo sviluppo raggiunto negli ultimi tempi dall'illuminazione elettrica nel nostro Paese segnalano che l'energia elettrica consumata per l'illuminazione era stata di 85 milioni di Kw.-ora nel mese di febbraio 1928 ed è passata a 93 milioni nello stesso mese del 1929, con un aumento del 9 per cento. Nei primi due mesi del 1929 abbiamo avuto un sensibile incremento sullo stesso periodo dell'anno precedente, e precisamente 168 milioni invece di 152 milioni, con uno sviluppo quindi di 10,5 per cento. Anche più notevole è il fatto che l'attuale ascensione continua a prodursi con carattere sistematico. Nell'esercizio finanziario 1921-22, l'energia elettrica consumata per la illuminazione era stata di 413 milioni di Kw-ora e nell'esercizio finanziario 1927-28 è stata di 740 milioni. Si è verificato dunque in soli sei anni un aumento di 327 milioni di Kw-ora, cioè del 79 per cento.

Imprese Elet. Italo Turche "Marelli"

Si ha notizia che con la partecipazione della Soc. An. Ercole Marelli e C. di Milano è stata costituita la Soc. Imprese elettriche Italo-Turche « Marelli » con un capitale di 5 milioni.

Questa Società ha per scopo la creazione, l'acquisto e l'esercizio di impianti per produrre e distribuire energia elettrica nella Turchia europea e nell'Asia, oltre l'esercizio di acquedotti ed il commercio di materiale elettrico.

Alla nuova Società che si propone di portare all'estero una parte dell'attività industriale italiana vadano i nostri migliori rallegramenti ed auguri.

Società italiana Leghe Metalliche Leggere

Torino

Quest'anonima, costituitasi in Torino, ha per oggetto la fabbricazione, la vendita e il commercio di leghe leggere d'alluminio e di altri metalli. Il capitale è di L. 100.000, diviso in 200 azioni da L. 500 caduna. Presidente il sig. Jean Dalmais; vice-presidente e amministratore delegato il cav. uff. Casimiro Scardoltri.

L'INDUSTRIA ELETTRICA all'ESTERO

L'Industria Elettrica negli Stati Uniti

La *Revue Generale d'Electricité* di Parigi riferisce alcuni dati importanti relativi al notevole sviluppo dell'industria elettrica agli Stati Uniti, che qui sotto riportiamo:

L'ammontare dei capitali investiti nelle imprese di elettricità ammonta attualmente a 22,88 miliardi di dollari, ripartiti nella maniera seguente: produzione dell'energia 10,3 miliardi; costruzioni elettriche 2,7 miliardi; ferrovie e tranvie elettriche 5,5 miliardi, telegrafi e telefoni 4,38 miliardi.

L'energia prodotta nel 1928 raggiunge 88,1 miliardi di Kwh, con un aumento del 10 per cento sulla produzione del 1927. L'ammontare delle vendite è stato di 69,7 miliardi di Kwh. ripartiti nella maniera seguente: illuminazione 17 miliardi, forza motrice 46 miliardi, trazione elettrica 6,5 miliardi.

Su di una potenza installata di circa 42 milioni di HP, 30 milioni circa si riferiscono ad impianti termici e 12 milioni ad impianti idraulici. I primi nel 1928 hanno fornito il 59,4 per cento della totale energia prodotta, mentre i secondi hanno dato il restante 40,6 per cento. Il consumo del carbone negli stabilimenti generatori d'energia è ammontato nel 1928 a tonnellate 38.820.170, ossia ad una cifra press'a poco eguale a quella del 1927, nonostante l'incremento nella produzione dell'energia ammontante a Kwh. 2.826.570.000. Un tale risultato pone in evidenza l'economia realizzata nell'utilizzazione delle risorse minerarie naturali del paese.

L'ammontare degli incassi dell'industria della produzione e della distribuzione dell'energia elettrica è stato, nel 1928, di dollari 1.908.900.000. Le somme pagate dai consumatori sono state di 108.640.000 per l'illuminazione, di 646.850.000 per la forza motrice, di 81.350.000 per le ferrovie e tranvie, infine di 124.300.000 per altre destinazioni.

Il numero delle reti di trasmissione e di distribuzione dell'energia è di 4.063, comprese 1.910 reti municipali e 2,153 reti private. La capacità di trasmissione delle reti municipali non rappresenta che il 4 per cento della capacità totale del complesso.

Circa 1 120 di tali reti acquistano l'energia che trasmettono. Fra quelle private 879 acquistano la loro energia e le altre 1.274 trasmettono una potenza di 30 270.079 Kwh prodotta nelle officine generatrici delle società alle quali le linee appartengono. Gli Stati Uniti posseggono attualmente il 60 per cento del numero dei posti telefonici del mondo intero, che è di 27 milioni. La lunghezza delle linee nel 1928 superava 200.000 Km

L' Industria elettrica in Francia

La Francia ha un piano di sviluppo della produzione idroelettrica più vasto di qualsiasi altro paese, così scrive una importante rivista americana. Nel programma completo, in corso di realizzazione, è prevista la completa elettrificazione del paese ad eccezione della Britannia e della Normandia, mediante la utilizzazione delle enormi risorse idroelettriche del paese.

Vi sono sei regioni nelle quali le energie idrauliche sono utilizzate in conformità del piano fissato. La totale energia disponibile è calcolata a 4.500.000. La potenza utilizzata da 550 mila Kw nel 1914 è salita nel 1928 a Kw. 2 milioni.

Se si passa a considerare lo sviluppo della realizzazione delle possibilità idroelettriche delle varie regioni, si osserva che in quella del Reno è prevista la costruzione di otto separati impianti dal confine svizzero fino a Strasburgo. I lavori procedono attualmente con rapidità. È stata costruita una chiusa ed un canale laterale a Kembs.

Nella regione delle Alpi, limitata da Grenoble all'ovest da Barcelonette al sud, dal confine italiano ad est e dal lago di Lemano a nord, 72 impianti idroelettrici sono già in funzione e 96 sono progettati, compreso il grande impianto di Genissiat presso Ginevra.

La elettrificazione della regione del Rodano importa la costruzione di 16 chiuse e di altrettanti impianti. I lavori sono stati già iniziati, ma non ancora su scala vasta. La realizzazione dei progetti è importante perchè questa regione deve servire di legame fra gli impianti già completati delle Alpi e dei Pirenei. Sarà inoltre possibile la elettrificazione di una delle parti più ricche dell'agricoltura del paese. Nella regione dei Pirenei 37 impianti idroelettrici sono stati già costruiti, ed altri 47 impianti sono in corso di collegamento fra i vari impianti dei Pirenei è stato già costruito ed è stato anche con felice intuizione creato il collegamento con le altre regioni del paese. La regione dei Pirenei sembra quella destinata ad essere più intensivamente sfruttata per le abbondanti risorse idriche. Parecchie linee ad alta tensione sono state costruite verso il nord, verso l'ovest e verso l'est. Una linea attualmente in costruzione porterà l'energia dei Pirenei fino a Marsiglia, per Piset e Nîmes. Una stazione termica è in costruzione a Carmaux al nord di Tolosa, per far fronte alle eventuali deficienze di energia sia della regione dei Pirenei che della regione centrale.

Nel pianoro centrale, avente una altitudine di 1 200, 1 500 metri che sorge nella parte centrale del paese v'è un numero notevole di progetti di impianti idroelettrici, impianti importanti non soltanto in se stessi ma anche per il collegamento fra la regione dei Pirenei e quella del Rodano da un lato e fra la regione della Dordogna e quella del Rodano dall'altra.

Soltanto 11 impianti sono stati costruiti in questa parte del paese, ma altri 32 sono in progetto. Uno dei più importanti è quello, in esercizio, a Eguzon, esso utilizza la piccola caduta (15 metri) del Creuse.

Venne creato originariamente allo scopo di fornire la energia per la elettrificazione della ferrovia Parigi-Orleans, l'energia esuberante viene ora inviata a Parigi con una linea di trasmissione a 100 mila volt. La elettrificazione della Dordogna richiede forti capitali. Sebbene il completamento degli impianti, che consistono in un certo numero di chiuse e 11 centrali, sia necessario per il collegamento dei Pirenei al massiccio centrale, ed all'elettrificazione del bacino della Dordogna, i lavori non sono stati ancora cominciati poichè i capitali non sono ancora disponibili e gli sforzi sono concentrati nei Pirenei, nel Reno, e nel massiccio centrale.

Lo sviluppo dell'energia elettrica nel Giappone

Nel Giappone l'industria elettrica data esattamente da 42 anni. Fu infatti nel 1887 che la Tokio Electric Light Co. installò il primo generatore per 75 lampade da 20 candele. Ma da allora ad oggi non è stato che un prodigioso ininterrotto progresso, tanto che questo Paese attualmente si piazza per il numero e la qualità delle installazioni elettriche, ad un buon posto tra le potenze mondiali, specie se si tiene conto delle imprese elettriche in Corea ed a Formosa.

Poche cifre possono eloquentemente far fede dei progressi raggiunti. Le togliamo dal « Bulletin d'informations économiques et financières Japonaises ».

Tokio. Prima turbina a vapore (1887) generatore per 75 lampade.

Kyoto. Prime turbine idroelettriche (1891); due generatori producenti 80 kw. ciascuno.

Kyoto: Primo tram elettrico (1895) per uno sviluppo di 4 miglia

Giappone intiero: Insieme dell'energia elettrica (1919) Kw 1 100.000 Idem. nel 1927 Kw. 3.400.000. In costruzione per Kw. 1 milione 917.000

Questo sviluppo è stato particolarmente notevole negli ultimi 8 anni, durante i quali esso si è semplicemente quadruplicato.

BIBLIOGRAFIA

C. M. KILBY. An. Introduction to College Physics.

D. Van Nostrand Co. New York. 9 D.

Questo libro presenta un particolare interesse perchè contiene presso a poco il programma svolto nelle nostre scuole medie, ed offre il modo di sapere come si pratica negli Stati Uniti questa fase dell'insegnamento della fisica.

Nelle grandi linee la trattazione è tradizionale, vale a dire limitata a quelle parti che sono da tutti giudicate fondamentali. Ciò rende il libro molto breve nonostante che l'autore si indugi volentieri ad approfondire i concetti ed a mostrarli da vari punti di vista.

La chiarezza che sembra uno dei fini principali dell'autore, è raggiunta in tutta l'opera, e specialmente nelle definizioni, dove molti testi lasciano a desiderare.

Rinunciando deliberatamente alle novità, l'autore ha tralasciato molta parte della fisica moderna. Per altro egli non ha mancato di mettere nella debita luce i concetti moderni meglio stabiliti, e non ha esitato ad introdurre l'elettrone come base sperimentale dello svolgimento dell'elettricità.

La matematica ha una parte importante nell'espressione delle leggi ma non preponderante, e il ragionamento sintetico e intuitivo è spesso preferito ai lunghi sviluppi algebrici che si vedono in altri testi. Il lato pratico ed utilitario dei fenomeni è sempre tenuto presente come un mezzo per vivificare la materia e destare l'interesse dei lettori, ma insieme non è trascurato ogni richiamo che possa mettere in rilievo il significato delle leggi.

La forma è semplice e facile; il discorso è scisso in proposizioni concise piene di significato, e sono sistematicamente aboliti i periodi lunghi e vaghi.

Le figure, non numerose nè elaborate ma schematiche e perfettamente intonate al testo, contribuiscono alla chiarezza della esposizione. Un soffio di calore esente da ogni enfasi dà alla lettura una vivacità che raramente si incontra nei libri di testo.

Molti problemi disposti opportunamente lungo il libro servono a mettere in evidenza l'uso delle leggi, a saggiare il profitto del lettore e a ridurre il pericolo che il lettore impari a memoria senza capire.

A. O.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1 al 30 Settembre 1927

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Santi - Via Cavour, 108 - Roma

Fiamma Beniamino — Innovazioni nei dispositivi di comando a distanza di uno o più meccanismi od apparecchi mediante onde elettromagnetiche.

Hamel Charles Louis — Sistema ed apparecchio per la ripetizione di segnali telegrafici.

Naamlooze Vennootschap Philips — Tubo di scarica a formazione di arco in recipiente chiuso.

Naamlooze Vennootschap Philips — Vibratore multiplo.

Naamlooze Vennootschap Philips — Dispositivo per alimentare dei catodi ad incandescenza di uno o più tubi di scarica mediante una sorgente di corrente alternata.

Pin Annibale — Valvola automatica di interruzione ad azione elettrotermica.

Renaud Charles Albert & M Saragoussi & Cie — Apparecchio amplificatore per ricezione in telefonia e telegrafia senza fili mediante stazione a galena.

Siemens & Halske A. G. — Disposizione per far passare conduttori elettrici attraverso pareti o tramezzi.

Siemens & Halske A. G. — Protezione per apparecchi e linee di segnalazione a distanza soggetti all'influenza di impianti ad alta tensione, e per le persone che maneggiano gli apparecchi stessi.

Siemens & Halske A. G. — Raggruppamento di resistenze specialmente per misure in ponte e di compensazione.

Siemens & Halske A. G. — Connessione per impianti telefonici con funzionamento a selettori e istradamento diverso delle comunicazioni, quando siano bloccate le linee di collegamento nella direzione voluta.

Siemens & Halske A. G. — Connessione per il comando di dispositivi di segnalazione specialmente per impianti telefonici.

Siemens & Halske A. G. — Connessione per impianti telefonici con funzionamento a selettori.

Siemens Schuckertwerke g. m. b. H. — Interruttore rapido.

Siemens Schuckertwerke g. m. b. H. — Sistema per formare cavi di trasmissione in cui sono ridotti i disturbi.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nei sistemi telefonici.

Tedeschi V. & C. Soc. An. Dispositivo per impartire e conservare automaticamente l'inclinazione appropriata ai nastri avvolti ad elica per rivestimento di cavi e conduttori elettrici e in generale di corpi cilindrici o prismatici.

Telephon Apparat Fabrik — Dispositivo di collegamento per impianti telefonici con esercizio mediante selettori.

Zonder Nicola — Resistenza elettrica per riscaldamento.

Mercier Lucien & Borgne Victor — Dispositivo elettromeccanico per l'accensione automatica di lampade a un'ora predeterminata.

Zeiss Carl — Riflettore campaniforme per illuminazione.

dal 1° al 31 Ottobre 1927

Algeri Marino — Nuovi metodi di fantasmizzazione dei circuiti telefonici.

Bernabò Francesco — Trasformatore elettrico statico a flusso magnetico costante e a più circuiti secondari a tensione reciprocamente variabile.

C. L. I. Manufacturing Co ltd. — Perfezionamenti relativi ai commutatori elettrici automatici.

Dicker Sinclair Stanley Gordon — Perfezionamenti relativi agli strumenti di telefonia automatica per sottostazioni.

Doloukhanoff Michel — Dispositivo per la regolazione automatica del flusso magnetico di macchine e di apparecchi elettrici.

Engelhard Charles In. c. — Perfezionamenti nei mezzi di protezione delle resistenze elettriche e degli apparecchi usati specialmente nei processi termo/conduttivi per l'analisi dei gas.

«Fiamma» Radiotelemeccanica Italiana — Dispositivo per ottenere una corrente pulsante di frequenza fissa e ben determinata a mezzo di lamine vibranti.

Gesellschaft fur Drahtlose Telegraphie m. b. H — Dispositivo ricevitore per telegrafia e telefonia senza fili.

Gesellschaft fur Drahtlose Telegraphie m. b. H. — Collegamento per un soccorritore elettrico a via di gas ionizzato principalmente per telegrafia e telefonia senza fili.

Giuliani Ignazio — Generatore indotto per correnti alternate.

Haefely Emil & Cie A. G. — Dispositivo di protezione per trasformatori ad alta tensione collegati in cascata.

Heusner Hans L. — Apparecchio di protezione nei becchi in quarzo.

Hofmann J. Wilhelm — Disposizione riguardante i morsetti d'attacco per condutture aeree elettriche cave, destinate a rendere innocue le vibrazioni.

Hopkins Corporation — Perfezionamenti negli altoparlanti.

Hopkins Corporation — Perfezionamenti negli altoparlanti.

Hopkins Corporation — Perfezionamenti negli altoparlanti.

Korting & Matheissen Aktiengesell. — Sistema motore Ferraris per strumenti misuratori elettrici e simili.

Kubierschky Martin & Aktiengesellschaft Mix & Genest Telephon — Processo per la fabbricazione di fili e di cavi elettricamente isolati.

Latour Andre' — Raddrizzatore per correnti alternate con impiego di mercurio liquido.

Lorenz C. — Dispositivo per regolare le vibrazioni ad alta frequenza nei trasmettitori a valvola eccitati con corrente separata.

Lorenz C — Catena d'isolatori ad alta tensione.

Massa Adolfo — Dispositivo automatico per l'accensione a gettone di lampadine elettriche.

Mc. Cormick Fowler — Perfezionamenti nei sistemi telegrafici.

Mix & Genest' — Indicatore di tensione per conduttori elettrici.

Moro Paolo — Interruttore a muro per corrente elettrica con maniglietta a sbarretta oscillante.

Munthesen Niels — Interruttore elettrico impermeabile all'acqua.

Naamlooze Vennootschap — Processo per la fabbricazione dei corpi isolanti a strati.

Nord Frigor — Interruttore elettrico automatico ad azionamento idraulico.

Parr Warner Geoffrey — Ingranaggio riduttore ad alto rapporto da applicare ai controlli sintonizzatori di apparecchi per telegrafia senza filo e di apparecchi analoghi.

Patent Treuhand Gesell — Filo di introduzione composto per recipienti di vetro.

Pearson Charle Frederick — Attacco di manovra per spine di presa di corrente.

Phonix Rontgenrohrenfabriken — Tubi anticatodici a vuoto molto spinto.

Quarzlampen Gesel — Guarnizione in mercurio per recipienti in cui si fa il vuoto.

Quarzlampen Gesell — Processo e dispositivo per la irradiazione di liquidi o gas a mezzo di lampade in quarzo.

Roncan Guido — Reostato ad induzione per correnti alternate.

Russo Manlio — Regolatore per correnti elettriche.

Ruthardt & Co. — Dispositivo di presa di corrente per piccole macchine elettriche.

Saldana Felipe — Perfezionamenti agli altoparlanti per telegrafia senza fili.

Siemens & Halske — Connessione telefonica duplex con carico autoinduttivo secondo il sistema Pupin.

Siemens & Halske — Connessione per impianti telefonici, in cui le comunicazioni sono stabilite attraverso selettori automatici col concorso di una telefonista.

Siemens & Halske — Connessione per uffici telefonici automatici.

Siemens & Halske — Connessione di contatore delle conversazioni per commutatori automatici delle comunicazioni telefoniche.

Siemens & Halske — Connessione per impianti telefonici a funzionamento automatico o semi/automatico.

Siemens & Halske — Connessione per linee di collegamento fra gruppi di impianti telefonici a funzionamento automatico o semi/automatico.

Siemen & Halske — Disposizione per contare le conversazioni in linee telefoniche collegate attraverso selettori automatici.

Siemens & Halske — Linea telefonica con circuito amplificatore intermedio.

Siemens & Halske — Disposizione per produrre impulsi di corrente per portare automaticamente a posto i selettori degli impianti telefonici.

Siemens & Halske — Connessione per impianti telefonici con stazioni secondarie provviste di dispositivo per una seconda chiamata.

Siemens & Halske — Connessione per impianti telefonici con funzionamento a selettori e linee di collegamento ammesse a traffici diversi.

Siemens & Halske — Connessione per l'alimentazione di posti secondari in impianti telefonici.

Siemens & Halske — Apparecchio telefonico da tavolo a raccordo automatico.

Siemens & Halske — Connessione per impianti telefonici in cui da un posto vengono stabilite comunicazioni di specie diverse.

Siemens Chuckerwerke Gesell — Isolatore di forma tubolare o a sbarre.

Siemens Chuckerwerke Gesell — Tappo in più parti per la sicurezza di circuiti elettrici.

Siemens Chuckerwerke Gesell — Disposizione per sopprimere correnti di messa a terra in reti ad alta tensione.

Società Ericsson Fatme & Rosa Augusto — Perfezionamenti ai circuiti per centrali telefoniche.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nel trattamento del materiale fibroso usato come materiale isolante elettrico.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nei sistemi telefonici.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nei sistemi telefonici.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nei sistemi d'amplificazione di alta frequenza.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nei sistemi radiotrasmittenti.

Tedeschi Franco — Generatrice doppia, autoeccitata, di corrente continua (dinamo).

Western Eletric Company Incorporated — Sistema di controllo per apparecchi elettrici comandati a distanza.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company — Perfezionamenti nei sistemi elettrici di segnalazione oppure di manovra.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company — Perfezionamenti di controllo elettrico nei sistemi di segnalazione.

Buini Aldo & Antonio Grandi — Sistema di illuminazione dei piazzali ferroviari con proiettori.

Croci & Farinelli — Nuovo tipo di portalampada a sospensione per impianti di illuminazione elettrica esterni.

Cushing Holmes George — Fanale proiettore.

Mazzina Guglielmo — Portalampada combinato ad orologio - sveglia.

Olivo Antonio e Fumagalli Ettore — Dispositivo antiabbagliante per fari di veicoli e lampade elettriche in genere.

Patent Treuhand Gesell — Lampadine elettriche ad incandescenza con corpo incandescente metallico e riempimento di gas inerte cattivo conduttore del calore.

Ultra Heilstrahlen — Apparate A. G. — Lampade elettriche ad arco, [illegible] e elettrodi durante la combustione rimangono paralleli fra loro o quasi.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 24 Luglio 1929

Corsi medi dei cambi da valere agli effetti dell'art. 39 del Codice di Commercio

	Media
Francia	74,92
Svizzera	[illegible] 7,83
Londra	[illegible]
Spagna	[illegible]
Berlino	[illegible] 568
Vienna	2,6[illegible]
Praga	56,625
Belgio	265,80
Olanda	[illegible] 72
Argento oro	18,20
» carta	8 —
New-York	[illegible] 10
Canadà	18,97
Budapest	[illegible] 50
Romania	11 [illegible]
Belgrado	[illegible] 65
Russia	98,
Albania	[illegible]
Norvegia	510,
Svezia	512,50
Varsavia	[illegible] 50
Danimarca	[illegible] 50
Oro	368,54

Media dei Consolidati

Roma, 4 Luglio — Il Ministero dell'Economia Nazionale comunica:

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	68,05
3,50 % » (1902)	63,
3,00 % lordo	42
5,00 % netto	7[illegible] 15
3,50 % Obbligazioni delle Venezie	72,65

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese
Roma-Milano, 24 Luglio 1929

Prezzi fatti

Adriatica El.	262	Idro Lig. Spez. 1.	230,
Bresciana Elet.	4[illegible]	Idroel. Piemon.	146,
Com. E. Ligure	2[illegible]	Ind. El. Tirso	215,
[illegible] Imp. El.	201 —	Lig. Tosc. di El.	[illegible] —
Elet. Bresciana	277	Lom. [illegible]	[illegible]
Elet. Vizzola	[illegible]	Mer. Ion. Elet.	[illegible]
Elett. di Sardeg.	126,	Orobia	[illegible] —
Elet. Alta Ital.	[illegible] —	Terni Soc. El.	4[illegible]
Emiliana es. El.	478,	Un. Eser. Elet.	114 —
Forza Id. Crespi	425,	Cavi Tel. Sot. I.	1[illegible]
Elettr. Adamello	292,	Ercole Marelli & C.	[illegible] —
Gen. El. Sicilia	125, —	Gen. It. Acc. E.	14[illegible] —
Gen. El. ord.	295,	Ind. El. S. I. E. T.	[illegible]
» postergate	300 —	It. Cond. El.	84
Idro Elet. Com.	165,	Tec. It. Br. Bow.	114 —

LAMPADINE ELETTRICHE

(all'ingrosso, franco destinazione)

Milano 15 Luglio - Consiglio Provinciale dell'Economia - Prezzi fatti:

	da L.	a L.
Monow. 110-160 v. (da 5 a 50 candele)	3,60	4,
Monow. 170-260 v. (da 10 a 50 candele)	4.	4,50
Nel gas [illegible] W 60-260 volt 25 w eh.	4,50	5,10
40 »	5. —	5,60
60 »	[illegible]	6,90
75 »	8,20	9,70
100 »	11	12,35
Lampade forma oliva [illegible] 20-160 volt da 15 a 25 candele	4,70	5,20
Id. 160-260 volt (da 16 a 25 candele)	5,20	5,90

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 30 Luglio 1929

Secondo il quantitativo

Rame in filo di mm. 2 e più	L. [illegible]
» in fogli	» [illegible]
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 210-200
Ottone in filo	» [illegible]
» in nastro	» [illegible]
» in barre	» [illegible]

Olii e Grassi Minerali Lubrificanti

Milano, 15 Luglio - Consiglio Provinciale dell'Economia - prezzi fatti

(Fusto gratis)

Olii (tassa vend. (a esclusa)		da L.	a L.
Olio per trasmissioni leg. al ql.		240 —	260, —
» » » medio	»	[illegible] —	320 —
» » » pesanti	»	[illegible]	350
» per motori elettrici	»	[illegible] —	[illegible] —
» » » grandi	»	350	400,
» » » leggeri	»	377	460,
» » » Diesel	»	450	[illegible] —
Olii per auto			
fluido	»	520	580, —
semi denso	»	565	640, —
denso	»	[illegible]	650
super viscoso	»	[illegible]	650
extra [illegible]	»	[illegible]	[illegible]
[illegible]	»	[illegible]	840,
» per cilindri ad alta press.	»	4[illegible]	[illegible] —
» » » » bassa »	»	[illegible] —	[illegible]
per [illegible]	»	[illegible]	280,
Grassi tassa [illegible] compresa			
[illegible] extra	»	[illegible] —	[illegible]
[illegible]	»	[illegible]	[illegible]
corrente	»	[illegible]	[illegible]
per ingranaggi	»	[illegible]	[illegible] —
per carri	»	190	21[illegible]

Oleoblitz per auto da L. 625 a 900. Agricol per macchine agricole da L. 650 a 825.

Petrolio, Benzina e Nafta

Vagone Milano

Milano, 15 Luglio 1929

Consiglio prov. dell'Econ. - prezzi fatti

		da L.	a L.
Petrolio in casse due lat. (comp. cass. [illegible])	ogni cassa	[illegible]	[illegible]
Petrolio [illegible]	al ql.	280,	285,
Benzina in [illegible]	»	[illegible]	—
Nafta [illegible] per motori Diesel la tonn.		500	[illegible] —
» semifluida per caldaie e forni	»	375	[illegible] —
» densa per caldaie e forni	»	300,	[illegible] —

1 Nafta vagone cisterna Milano.

CARBONI

Genova, 20 Luglio 1929 — Quotasi per tonnellata.

Carbone Fossile

	Cif. Genova scellini	Vag. Genova lire ital.
Cardiff primario	29.9 » 30.3	147 » 149
Cardiff secondario	28.3 » 28.9	142 » 144
Newport primario	27.6 » 28.3	137 » 140
Gas primario	26.9 » 27 —	132 » 134
Gas secondario	25.9 » 26.6	125 » 127
Splint primario	26.6 » 2[illegible] 9	1[illegible]4 » 135
» secondario	25.3 » 25.6	127 » 129

ANGELO BANTI, direttore responsabile
Pubblicato dalla «Casa Edit. L'Elettricista» Roma
Con gli tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini-Terme

Lampade
EDISON

ROMA - 31 Agosto 1929 Anno XXXVIII - N. 8

L' Elettricista

Direttore Prof. ANGELO BANTI

L'Elettricista

MENSILE MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911 S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXVIII - N. 8 **ROMA - 31 Agosto 1929** SERIE IV - VOL. VII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE VIA CAVOUR N. 108 - ABBONAMENTO: ITALIA L. 50. - ESTERO L. 70. - UN NUMERO L. 5.

FORNI ELETTRICI
PER FERRO-LEGHE

Dopo di esserci occupati dei forni elettrici applicati più particolarmente nell'industria della fabbricazione del ferro, dell'acciaio, della ghisa, passiamo in rivista quelli che servono anche alla fabbricazione delle leghe di ferro, ferro-leghe, leghe ferrose, e degli acciai speciali.

Nella fabbricazione delle leghe di ferro ormai si sono affermati come i mezzi migliori il forno elettrico ad arco e quello ad induzione.

La fabbricazione delle ferro-leghe al forno elettrico ebbe inizio colla fine del secolo scorso; prima in Europa poi in America. Lo sviluppo di detta fabbricazione fu enorme dal 1915 al 1918 durante la guerra. Da 1920 gli Stati Uniti fabbricano al forno elettrico quasi tutto il ferro-silicio, il ferro-cromo, il ferro-tungsteno, il ferro titanio, il ferro-molibdeno ed altri. In tale anno si avevano 40 impianti con una potenza complessiva di 200 000 kVA; quantunque i tre quarti di tali impianti fossero inattivi.

Però in principio nella fabbricazione delle ferro-leghe al forno elettrico si ebbe maggior sviluppo in Francia, Svizzera, Italia, Svezia e Norvegia, che negli Stati Uniti. In Italia le ferro leghe, fabbricate in maggior quantità ai diversi titoli, comunemente usati, sono il ferro-manganese ed il ferro-silicio, a cui si può aggiungere il ferro-tungsteno.

In generale nella fabbricazione del ferro silicio, ferro-manganese e ferro-cromo, si possono impiegare tanto i forni trifasi quanto i monofasi. Il ferro-tungsteno, il ferro-molibdeno, il ferro-vanadio, il ferro-uranio, ed il ferro-titanio si devono produrre nei forni monofasi. Questa distinzione è basata sul punto di fusione degli elementi, costituenti le leghe, che è relativamente basso per silicio, manganese e cromo, ed elevato per tungsteno, molibdeno, vanadio, uranio e titanio.

Taluni forni monofasi per Fe-Si, Fe-Mn, Fe-Cr, Fe-Ti sono a suola conduttrice.

Quanto ai consumi di energia possiamo citare i seguenti dati pratici medi, di confronto coll'acciaio, ghisa e ferro dolce, in kWh per tonnellata di metallo prodotto.

Acciaio . . .	1000	Ferro-Silicio 75 % . .	1800
Ghisa sintetica	1000	Ferro-Manganese 80 %	400
Ferro dolce puro	2700		

Abbiamo già veduto in precedenza esempi di forni, usati anche per la produzione di ferro-leghe, come diversi dei già descritti, specialmente il Greaves-Etchells, il Rennerfeldt. Ora diremo di alcuni forni speciali per questa fabbricazione.

Fra questi abbiamo i forni ad arco Moore, Miguet, quello ad elettrodo Sörderberg.

In Germania è molto usato il forno Rochling-Rodenhauser, che è un forno ad induzione. Può servire anche bene il forno Ayax-Wyatt ad induzione a frequenza normale, che è una derivazione del forno Wyatt già descritto, quantunque esso sia oggidì preferibilmente applicato alla produzione dell'ottone. Più adatti per acciai speciali e ferro-leghe sono i forni ad induzione ad alta frequenza, costruiti negli Stati Uniti da Northrup ed in Francia da Ribaud e da Dufour.

Il forno Northrup trova un'impiego molto interessante nella produzione di leghe ferrose a proprietà magnetiche elevate, rifusione di ferro elettrolitico, preparazione di leghe ferro-nichel (permalloy), ferro cobalto, ferro-nichel cobalto. Si mantiene infatti nella lega fusa una purezza eccezionale. Così si dica di acciai speciali, che si devono ottenere molto puri.

Forno "Lectromelt di W. E. Moore. Questo forno (1913-1917), quantunque costruito principalmente come forno per ghisa grigia, per ferro malleabile, acciaio da fonderia, da fucina, acciai da utensili e speciali, viene oggidì applicato dalla Pittsburgh Electric Furnace Corp. (Pittsburgh, Penna, U. S. A.) alla fabbricazione delle ferro-leghe, della ghisa ordinaria, ottone, metalli non ferrosi, come pure del carburo di calcio, ed altri prodotti speciali.

E' un forno, del tipo ad arco, trifase, con tre elettrodi, che attraversano la vôlta, tipo che, secondo i costruttori e quelli che eserciscono forni elettrici, è generalmente ammesso come molto pratico e di grande rendimento. Avvi attualmente tendenza a non più adottare la suola conduttiva ed anche a sopprimerla nei forni, che ne sono provvisti; anzi certi forni con elettrodi, raffreddati ad acqua, che entrano nella suola del forno sono praticamente pericolosi.

La fig. 74 rappresenta un forno Moore della capacità di produzione di $^1/_4$ di tonnellata all'ora di acciai speciali.

La camicia del forno è fatta di lamiere di acciaio robuste, che sono foderate di refrattari acidi o basici. La vôlta, o tetto del forno, è facilmente sollevabile, e per questa ragione è cerchiata di un anello che porta gli anelli di attacco per le catene delle gru. Comunemente è fatta di mattoni di silice.

I tre elettrodi sono raffreddati ad acqua, per mezzo di apposite scatole antimagnetiche. I montanti verticali, sui quali i bracci guidano il movimento degli elettrodi, sono posti nel locale dei trasformatori. Così il canale di colata può essere messo ad angolo retto coi montanti oppure diametralmente opposto. Si possono adoperare una o due porte per la carica e per il lavoro.

I bracci degli elettrodi sono portati per mezzo di cavi di acciaio, avvolti sopra tamburi di argani, accoppiati con motori a corrente continua, che servono ad alzare ed abbassare gli elettrodi, quando essi sono attivati dai regolatori automatici. I bracci sono muniti di contrappesi per assicurare una più accurata regolazione, con minor sforzo sui motori e sui contattori magnetici del regolatore automatico. Questi bracci sono girevoli in modo da permettere il cambio rapido della vôlta. I porta elettrodi, a contatti multipli, raffreddati con acqua, assicurano una perfetta connessione elettrica.

Il forno è inclinabile ed il meccanismo di inclinazione

è montato a fianco di esso. Si può far agire a mano, oppure per mezzo di un motore.

Il forno è servito da un trasformatore trifase di riduzione. I singoli secondari sono frazionati, in punti opportuni, che sono connessi mediante commutatore con dei

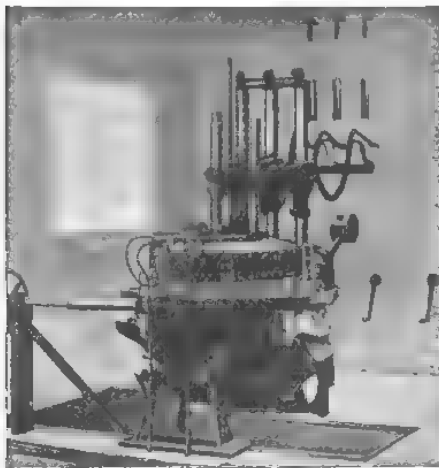



Figura 74

reostati, uniti agli elettrodi (fig. 75). Questi dispositivi hanno per scopo di far variare il voltaggio agli elettrodi, onde ottenere le migliori condizioni per la fusione acida o basica e per la raffinazione.

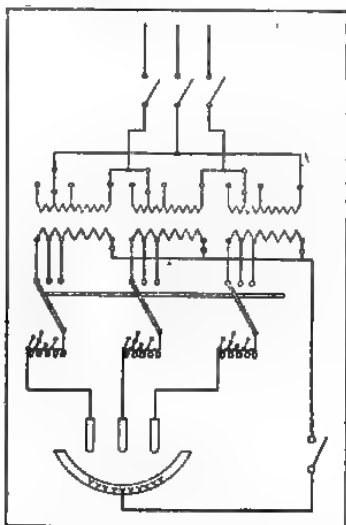



Figura 76

Le connessioni dei circuiti si possono fare in due modi. La fig. 76 rappresenta il diagramma di un sistema di connessioni a triangolo, o a stella-triangolo. La fig. 76 rappresenta quello di una connessione a triangolo stella coi contatti areostati, per variare la tensione nei circuiti caricati; oltrechè il conduttore per unire la suola col neutro.

La serie di trasformatori e di reostati, inseriti nei tre circuiti secondari, formano il regolatore automatico, costruito dalla General Electric Co, di Shenectady (N Y) oppure dalla Westinghouse Electric a. Mfc, Co. di East Pittsburgh Pa.

La suola del forno viene connessa preferibilmente col punto neutro del circuito secondario del trasformatore, cosicchè in tal modo le correnti non compensate possano ritornare al neutro; una più costante corrente ad alta tensione possa essere assorbita, e più rapide variazioni del calore vengano ottenute con minime oscillazioni nelle correnti di linea.

Con apposito disquilibrio di una delle fasi, il neutro può anche servire a riscaldare la suola.

Un forno, capace di produrre 1 $^1/_2$ tonnellata all' ora di ghisa grigia, consuma circa 500 kWh per tonnellata liquida alla colata. Per l' acciaio si è trovato di circa 460 kWh, per l' acciaio acido 575. La perdita di elettrodi è di circa 4 kg. per tonnellata

Per caricare il forno si fa uso di un elettrocaricatore speciale, costruito dalla stessa Ditta.

Con questo forno si possono ottenere leghe di ferro di composizione diversa. Il fatto che in esso non può aver luogo perdita di leghe per ossidazione, con rottami puliti, è non solo importante sotto il punto di vista della riten-

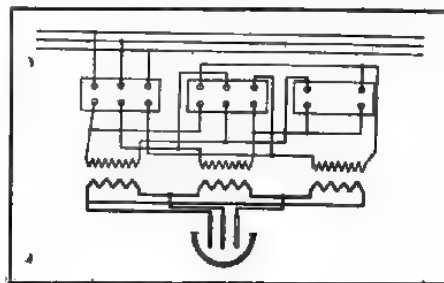



Figura 75

zione del silicio e del manganese, ma anche nel campo delle leghe di ferro. Invero nel forno si mantiene un' atmosfera riducente; le perdite per fusione sono lievi (3 a 4 p. 100). Il calore viene fornito dagli archi diretti, ed è aumentato dal calore prodotto per resistenza nella scoria e nel bagno, cosicchè la sorgente di calore è neutra, e l' intiero processo depurante. Porte di costruzione speciale, diametralmente opposte, chiudono ermeticamente la camera di riscaldamento, cosicchè viene eliminato lo effetto ossidante dell' aria. L' effetto pernicioso delle fiamme impure e solforose e dei prodotti della combustione è completamente eliminato. Essendo libero da gas, combinati o disciolti, il metallo prodotto riesce più denso e più compatto.

Si costruiscono forni " Lectromelt trifasi di diverse dimensioni, della capacità di $^1/_2$ di tonn. fino a 12 tonn. per ora.

Presenta un eccellente rendimento termico, ed un alto fattore di potenza.

Forno Ayax-Wyatt. — I forni a riscaldamento induttivo sono ritenuti come i più adatti per la fusione delle leghe, specialmente di rame, e delle leghe di ferro, in ambiente completamente privo di carbonio, perchè si può con essi raggiungere temperature elevate in un ambiente assolutamente neutro.

Siccome in generale la carica deve introdursi già ad una certa temperatura, così è necessario che il metallo, inizialmente caricato, abbia la stessa composizione del metallo di colata, oppure che al metallo caricato si facciano addizioni tali che la composizione finale riesca quella desiderata. Quindi questi forni non si prestano per produrre successivamente leghe di composizione differente, ma servono invece per fondere continuamente leghe dello stesso

tipo. Le perdite per volatilizzazione sono piccole, poichè nessuna parte del forno è più calda del metallo. Sono forni, meglio d'ogni altro, adatti alla fusione di piccoli rottami e di torniture. Dagli studi di Hering, Northrup, Clamer, sull'effetto di strozzamento, è originato il forno Wyatt ad anello verticale

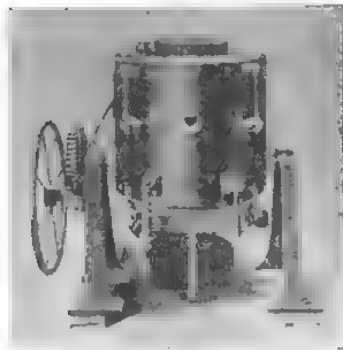



Figura 77 — Forno Ayax - Wyatt da 30 kW

E' uno dei migliori forni ad induzione diretta ed è costruito dalla « Ayax Metall Co. » e dalla « Electric Furnace Co. Litd. » Esso è rappresentato nella fig. 77 ed in due sezioni normali fra loro nella fig. 78. E' ad anello verticale. Il laboratorio di questo forno è costituito da un pozzetto o bagno (37), nel quale viene a raccogliersi la maggior parte della massa del metallo, e congiunto con uno stretto canale a V sottostante (33, 32), in cui circola e si riscalda il metallo. Questo canale costituisce il secondario di un trasformatore avente la spirale primaria (27), avvolta intorno alla branca centrale del nucleo magnetico (23), in posizione concentrica al canale. Il nucleo è a tre bracci ed è disposto orizzontalmente, stretto mediante bulloni (18) frammezzo alle due parti, che costituiscono, distinte l'una dall'altra, il fasciame del forno, e che all'incirca corrispondono una al pozzo, l'altra al canale.

La forma del cuore è analoga a quella di un comune crogiuolo, con poca dispersione di calore per la sua forma sferica. La chiusura ne è a perfetta tenuta in modo da evitare l'ossidazione del metallo.

Del forno Ayax-Wyatt si costruirono due tipi, uno oscillante intorno a perni disposti secondo un asse mediano, l'altro, a contrappeso, con centro di oscillazione nel becco di colata che permette di colare direttamente entro le forme.

Per mantenere il liquido in circolazione nel canale, questo è situato ad un livello inferiore a quello del corpo o bagno. Per la fusione di leghe contenenti una grande quantità di metalli volatili, la lenta circolazione, prodotta dal solo effetto Joule, non sarebbe sufficiente ad impedire la vaporizzazione, e le interruzioni di circuito dovute allo sviluppo dei vapori. Per impedire l'effetto di strozzamento (pinch effect), nel caso delle leghe di rame, di grande conduttività, nel forno Ayax-Wyatt si è disposto verticalmente il conduttore liquido di modo che la gravità agisca in senso contrario a quello. Oltre a questo agisce nel metallo contenuto nel canale un altro effetto quello detto motore. Esso è dovuto alla tendenza, che hanno i due rami del conduttore liquido incanalato ad allontanarsi l'uno dall'altro perchè sono percorsi da correnti dirette in senso contrario, e che è proporzionale all'intensità della corrente. Questi due effetti elettromagnetici, combinati assieme, producono nel metallo un'intensa pressione risultante, che ha una forte componente verticale diretta in senso contrario alla gravità. A questi due effetti si aggiunge l'effetto termico di convezione nella massa metallica; che produce in essa un movimento ascendente, ma la grandezza di esso è assai piccola in confronto degli altri due.

La carica, che può essere di tornitura, rottami, lingotti ecc., si fa attraverso un'apertura praticata in un coperchio a battente (12), collegato col fasciame della vôlta per mezzo di cerniera (13). La vôlta si può cambiare ed è fissata sul corpo del forno per mezzo di bulloni (14).

Il rivestimento del forno (7) è fatto di pigiata di chamotte, mescolata con amianto in polvere. Si mantiene freddo senza bisogno di circolazione d'acqua.

Nei primi forni ad induzione, essendo i canali, contenenti la carica, piccoli e stretti, il metallo vi circolava con violenza, ciò che produceva un logorio eccessivo del rivestimento, senza possibilità di riparazione. A queste difficoltà si è rimediato per mezzo dell'impiego di un altro forno ([1]). La fig. 79 rappresenta confrontati gli schemi del primo e del nuovo forno ad induzione. E' questo un forno monofase, e l'avvolgimento primario è posto al di sopra del bagno. Il canale, che contiene la carica ha una forma anulare, colle pareti laterali inclinate, e parecchie porte laterali per la carica permettono la pulizia del forno e le riparazioni. La circolazione del metallo, dovuta alle azioni elettromagnetiche, riesce quindi molto ridotta, e quindi anche l'usura del rivestimento.

La reattanza di dispersione è in questo forno un pò maggiore che nel forno primitivo, ciò che richiede l'impiego di una corrente a frequenza più bassa di quella delle reti ordinarie, e quindi si deve impiegare un generatore a bassa frequenza, ma la maggior spesa di questo impianto è largamente compensata dalla maggior durata del rivestimento.

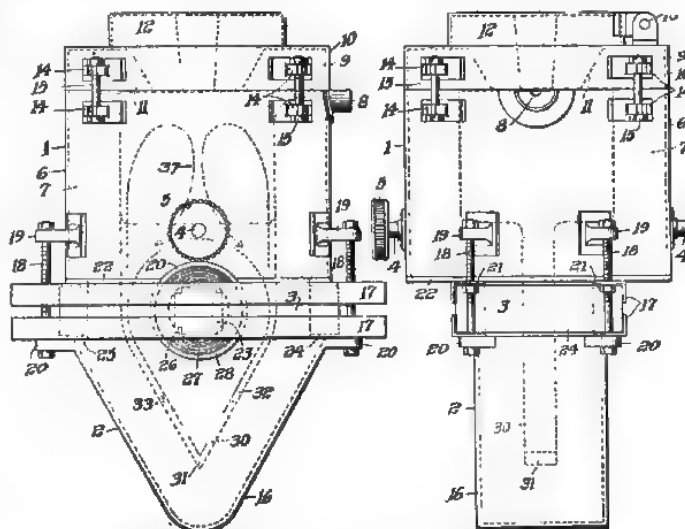



Figura 78 — Sezione schematica di fronte e laterale di forno Ayax-Wyatt

Fra i diversi tipi di rivestimenti refrattari del canale usati abbiamo la furnite, costituita da un miscuglio di grani, di diversa grossezza, di ossido di magnesio fuso (85 %), e di calcinato (8 %) con pece anidra (7 %). Il punto di fusione di detto refrattario è superiore a 2200°, e non si ha rammollimento sotto 2000°.

Lavorando con acciaio, la durata del rivestimento serve per 400 colate con scorie a 20-25 % di silice, per più di 600.

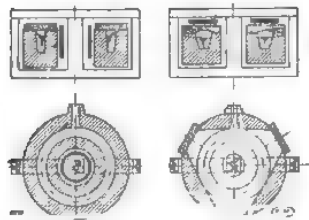



Figura 79

Continueremo nel prossimo numero con altri importanti tipi di forno per ferro-leghe.

(¹) M. Unger — *Meeting Amer, Electrochemical Society* — Washington 1926. *La Technique Moderne* — 1927 n. 4

Prof. Stefano Pagliani

CENNI SULLE CAUSE DI SQUILIBRIO
NEI FENOMENI ELETTROLITICI

Considerando i fenomeni irreversibili complessi, che accompagnano il passaggio della corrente elettrica tra elettrodo ed elettrolita ritengo che si possano distinguere alcune cause principali di squilibrio, di importanza diversa nelle varie condizioni di elettrolisi, secondo lo schema che mi propongo ora di tracciare rapidamente, riunendo in un quadro unico precedenti elementi, i quali si trovano del resto, almeno in parte, sparsi nelle numerose teorie precedenti.

Squilibrio di reazione (omogenea). — Il passaggio della corrente elettrica è sempre accompagnato alla superficie dell'elettrodo almeno da una reazione elettrochimica e spesso da più reazioni concomitanti. Tali reazioni devono correre con velocità corrispondente alla densità di corrente (riferendosi alla unità di superficie). D'altra parte la velocità di una reazione viene determinata dallo squilibrio delle concentrazioni relative alle specie molecolari che partecipano alla reazione stessa, per cui la configurazione del contatto deve risultare forzatamente alterata. Al catodo il numero di elettroni presenti nello strato di reazione elettrochimica cresce, cresce il « potere riducente » del sistema, e l'elettrodo risulta più negativo. Viceversa all'anodo gli elettroni vengono a mancare, cresce il potere ossidante e l'elettrodo risulta più positivo.

L'applicazione delle leggi della Fisico-chimica, considerando la reazione come omogenea, permette, almeno nei casi più semplici, di trovare l'espressione del maggior salto di potenziale (e cioè della sovratensione di reazione) che si determina all'elettrodo, per questa causa.

Così nel caso della precipitazione elettrolitica di un metallo, per scarica dell'jone M+ contenuto in soluzione alla concentrazione [M+], un calcolo non difficile porta all'espressione della sovratensione di reazione.

$$s_r = \frac{RT}{F\nu} \log \frac{i + a + \varphi(i)}{a}$$

Squilibrio di saturazione (eterogeneo). — Nella maggior parte dei casi alcune almeno delle specie molecolari che partecipano alle reazioni elettrochimiche provengono da altre fasi in presenza, oppure si debbono separare come nuove fasi. Il passaggio dalla fase corrispondente allo strato di reazione, o viceversa, deve procedere con velocità proporzionale al corso della reazione, e quindi in ultima analisi alla densità di corrente. Forzatamente si determina pertanto uno squilibrio nelle concentrazioni corrispondenti: così ad es. il metallo che si scioglie all'anodo viene a trovarsi nello strato di reazione in concentrazione minore di quella voluta dall'equilibrio, il metallo che si forma al catodo si accumula in quantità superiore al normale come se nel primo caso il metallo diventasse meno solubile, nel secondo caso più solubile per effetto del passaggio della corrente elettrica.

Risulta difficile — almeno nel caso generale — tener conto esatto nei calcoli di questo squilibrio. Nell'espressione data precedentemente esso determina la forma della funzione generica φ (i) che compare al numeratore del logaritmo. In prima approssimazione detta funzione può ritenersi semplicemente proporzionale a i.

Squilibrio di cariche elettriche. — Analizzando più dettagliatamente il fenomeno elettrochimico notiamo che lo strato di reazione presenta presumibilmente un certo spessore, variabile a seconda dei casi, ma non trascurabile rispetto alle dimensioni molecolari. In detto strato devono penetrare e reagire le specie molecolari cariche o meno, provenienti in parte dall'elettrolita e in parte dall'elettrodo. Ora le monadi cariche che provengono dal liquido hanno segno contrario a quelle che provengono dall'elettrodo; le une arrivano da una banda, le altre dall'altra dello strato di reazione: in questo strato perciò vengono a trovarsi cariche elettriche libere, le quali determinano un campo elettrico, secondo l'equazione di Poisson

$$4\pi\rho = -\frac{d^2V}{dx^2}$$

ρ essendo la densità elettrica e V il potenziale.

La densità elettrica vale in ogni punto la differenza tra le concentrazioni di cariche libere di segno opposto: d'altra parte le singole monadi sono assoggettate a un gradiente di concentrazione e a un gradiente di potenziale elettrico che le sollecitano a muoversi le une incontro alle altre; in ogni punto avviene una combinazione tra di esse con velocità determinata dalle loro concentrazioni. L'impostazione del calcolo su queste basi conduce però ad un sistema di equazioni differenziali di trattazione matematica in generale complicata.

Dato il valore della quantità di elettricità portata dalle singole particelle basta uno squilibrio relativamente piccolo di cariche nel senso ora descritto per determinare un campo elettrico notevole, per cui in certi casi questa causa di sovratensione può essere importante.

È presumibile che le cariche così squilibrate reagiscano con estrema rapidità quando cessa il passaggio di corrente, dando, almeno in parte, ragione della brusca caduta di potenziale che si nota in certi casi agli elettrodi per interruzione del circuito.

Squilibrio termico. — Il passaggio della corrente elettrica attraverso un contatto eterogeneo è in generale accompagnato da una manifestazione termica (reversibile), nota sotto il nome di « effetto Peltier », proporzionale al valore

$$T\frac{dE}{dT}$$

dove E è il salto di potenziale al contatto e T la temperatura assoluta.

D'altra parte tutti i fenomeni irreversibili portano a una degradazione di energia elettrica in calore. Considerando pertanto l'entità del fenomeno e il piccolo spessore dove esso ha sede, sembra plausibile ritenere che nello strato di reazione alla superficie dell'elettrodo possano regnare talora condizioni di temperature notevolmente diverse che non nell'interno dell'elettrolita, ciò che comporta naturalmente una alterazione nel valore del potenziale di contatto e talora nella natura del processo elettrochimico stesso. Così la formazione di polvere di rame nell'anolita delle celle di raffinazione, deve presumibilmente essere attribuito allo squilibrio termico, in virtù dello squilibrio che esso determina nel rapporto degli joni Cu+ e Cu++ che si formano all'anodo.

Squilibrio di concentrazione. — Infine dobbiamo considerare il rapporto tra il numero degli joni che partecipano alle reazioni elettrochimiche e il numero di joni trasportati all'elettrodo dalla corrente.

Quest'ultima, come è noto, si suddivide fra i vari joni presenti in ragione dei singoli numeri di trasporto, per cui il numero di joni reagenti, che arrivano all'elettrodo per effetto del solo campo elettrico, risulta sempre inferiore al necessario. Viceversa gli joni formati si allontanano, per effetto del trasporto elettrico, in ragione minore della quantità formata. Ne nasce una rarefazione di joni che reagiscono, un accumulo di joni che si formano, donde uno squilibrio di concentrazione che tende ad opporsi al fenomeno stesso, in virtù del gradiente di concentrazione, che si sovrappone al campo elettrico accelerando il moto degli joni.

È noto come si cerchi generalmente di attenuare il fenomeno ricorrendo ad agitatori. In ogni caso però, in vicinanza degli ele-

trodi, aderente a questi, deve rimanere uno straterello di liquido, di spessore δ, tanto minore al crescere della efficacia di agitazione, che non riesce a rinnovarsi, per cui in esso si manifestano i fenomeni di squilibrio sopra accennati.

In condizione di regime, nello straterello anzidetto gli joni che non partecipano alla reazione elettrochimica debbono rimanere stazionari sotto l'azione combinata del campo elettrico e del gradiente di concentrazione, mentre tutta la corrente viene trasportata dagli joni che partecipano alla reazione stessa.

Nello strato di reazione pertanto, alla superficie degli elettrodi, devono regnare condizioni di concentrazione diverse che non nell'interno dell'elettrolita, e il salto di potenziale all'elettrodo ne risulta per conseguenza alterato.

Il calcolo si può impostare scrivendo le equazioni del moto degli joni. Nel caso più semplice, di un deposito metallico, la sovratensione di concentrazione assume l'espressione

$$s_c = 2\,\frac{R\,T}{F\,v}\,\log\frac{I_o\,[M^+]_o}{I_o\,[M^+]_o - i}$$

dove I_o misura per così dire la « facilità » di accesso degli joni all'elettrodo, risultando direttamente proporzionale alla temperatura T, e alla mobilità, H, inversamente proporzionale a lo spessore δ dello straterello di liquido stazionario

$$I_o = 2\,\frac{R\,T\,H}{\delta}$$

D'altra parte $I_o\,[M^+]_o$ possiede un significato fisico notevole, poichè rappresenta il valore della « corrente limite », e cioè del massimo numero di cariche elettriche, che possono raggiungere l'elettrodo, qualunque ne sia il potenziale applicato.

Influenza di elettroliti indifferenti. — La sovratensione di concentrazione dipende, come si è detto, dalla ripartizione della corrente fra i vari joni presenti. Al crescere degli joni che non partecipano alla conduzione elettrica agli elettrodi deve crescere lo squilibrio di concentrazione necessario a determinare la portata voluta degli joni che reagiscono.

Questo spiega l'influenza che le aggiunte di elettroliti indifferenti esercitano sulla sovratensione all'elettrodo, pur astraendo da ogni altro fenomeno « catalitico » diretto sulla reazione elettrochimica stessa.

Il calcolo che ho svolto nel caso già ricordato di deposito metallico, supponendo tutti gli joni equivalenti, mi ha portato alla seguente espressione per la sovratensione di concentrazione

$$s_c = \frac{RT}{Fv}\log\left[\frac{I_o[M_i^+]_o - i\left(1 + \frac{\Sigma\,[M_s^+]_o}{[R^-]_o}\cdot\frac{I_o[R^-]_o}{I_o[R^-]_o - i}\right)}{I_o[M_i^+]_o}\cdot\frac{I_o[R^-]_o - i}{I_o[R^-]_o}\right]$$

dove M_i^+ è l'jone che si scarica, M_s^+ i vari cationi presenti che non partecipano all'elettrolisi, R^- l'anione, I_o ha lo stesso valore di prima, ma la corrente limite risulta ora notevolmente diminuita per effetto della presenza degli altri joni.

L'influenza delle aggiunte sulla sovratensione di scarica di un jone risulta maggiore al crescere del rapporto tra la concentrazione totale $[R^-]_o$ e la concentrazione dell'jone $[M_i]_o$, ciò che spiega ad es., l'utilità della presenza di sali indifferenti, per ostacolare il deposito di impurità al catodo.

Sovratensione di un gaz. — Questo schema sembra possa coordinare in un solo quadro tutti i fenomeni agli elettrodi, compresi la tanto discussa sovratensione dei gaz e la passività degli anodi.

Nel caso in cui la elettrolisi porti allo sviluppo di un gaz, alla superficie dell'elettrodo debbono in generale avvenire più reazioni concomitanti. Considerando, per fissare le idee, la scarica degli joni idrogeno, la formazione del gaz avviene attraverso almeno due reazioni distinte:

$$H^+ + \theta \rightleftarrows H \quad ; \quad 2\,H \rightleftarrows H_2$$

trascurando tutte le altre possibili. Lo squilibrio di concentrazione porta necessariamente ad un aumento, rispetto alle condizioni di equilibrio, nella concentrazione di gaz monoatomico (H) e nel tenore elettronico, cioè nel potere riducente del catolita. D'altra parte il gaz che si forma si separa come una nuova fase che deve prendere origine interponendosi tra elettrodo ed elettrolita. È ben nota l'entità delle forze superficiali che si oppongono in questi casi alla formazione di una fase gassosa, dimostrata ad es. dall'esistenza delle cosidette pressioni negative. La concentrazione del gaz nello strato di reazione può pertanto crescere notevolmente, aggravando lo squilibrio di reazione predetta, sovrasaturando l'elettrodo e portando eventualmente alla formazione di composti vari, stabili nelle condizioni anormali così determinatesi.

Inoltre le molecole di gaz che si interpongono tra elettrodo ed elettrolita possono ostacolare il passaggio delle specie reagenti peggiorando le condizioni di squilibrio, presumibilmente lo spessore dello strato nel quale vengono ad incontrarsi le specie molecolari reagenti (joni ed elettroni) deve aumentare, per cui in questo caso lo squilibrio delle cariche elettriche deve assumere in generale una importanza ragguardevole. Questo vale a spiegare — almeno in parte — la caduta brusca di tensione all'elettrodo, generalmente notevole, che si riscontra per interruzione della corrente e che è stata attribuita dal Newbery a una « resistenza di passaggio ».

Passività degli anodi. — L'applicazione dello schema descritto al comportamento di un anodo solubile conduce alla solita considerazione dello squilibrio di reazione e di soluzione, per cui il tenore elettronico diminuisce, il potere ossidante cresce, la concentrazione degli atomi metallici nello strato di reazione diminuisce. Quando le reazioni elettrochimiche siano plurime, portando alla formazione di joni a valenza differente, lo squilibrio così determinatosi favorisce la formazione degli joni a valenza superiore.

Il meccanismo ammesso pone in evidenza l'importanza del passaggio degli atomi metallici dall'anodo nello strato di reazione, dove essi debbono dissociarsi. Qualunque causa che agisca sulla velocità di tale passaggio (di soluzione) influisce sullo squilibrio, quindi sul potenziale dell'elettrodo e sul fenomeno elettrochimico stesso.

Ora nel caso particolare, sulla superficie dell'elettrodo, in determinate condizioni possono venire ad interporsi delle nuove specie molecolari, sulla natura delle quali non è ora il caso di discutere (ad es. il potere ossidante raggiunto può essere sufficiente a provocare una nuova reazione con le molecole dell'elettrodo, con formazione di composti; oppure si possono costituire veli gassosi ecc). In causa di questo fenomeno lo strato di reazione risulta per così dire « allontanato » dalla superficie dell'elettrodo, gli atomi metallici incontrano una forte resistenza a « diffondere » dall'anodo allo strato di reazione stesso, dove il consumo risulta proporzionale all'intensità di corrente: lo squilibrio di concentrazione si esalta, il potere ossidante cresce, in relazione al salto di potenziale.

Talora si accentua semplicemente lo squilibrio nel rapporto degli joni a valenza diversa, per cui praticamente l'anodo si ossida tutto alla valenza superiore; in altri casi invece gli atomi metallici vengono esauriti nello strato di reazione, come se l'anodo fosse diventato insolubile: la densità di corrente cade, il potenziale cresce fino a permettere un'altra reazione elettrochimica (quale ad es. la scarica dell'anione). In questo consiste il fenomeno della « passivazione elettrochimica ».

Se lo strato che si interpone alla superficie dell'anodo (di composti o altro) crea una resistenza forte al passaggio di ogni specie molecolare, l'anodo rimane più o meno « isolato », si ha ancora una specie di « passività », caratterizzata dai bassi valori dell'intensità di corrente che riesce ad attraversare lo strato, pur sotto tensioni che possono in alcuni casi raggiungere valori notevolissimi.

Conclusione: In conclusione lo schema così abbozzato dei fenomeni elettrolitici sembra permettere una sintesi di questi fenomeni così complessi, per cui mi riprometto di sviluppare ulteriormente lo studio, estendendo il calcolo ai vari casi e controllando quindi i risultati con l'esperienza.

Laboratorio di Elettrochimica e di Fisico-Chimica
R. Scuola di Ingegneria, Torino - maggio 1929 VII

Prof. Ernesto Denina.

La tempera degli acciai col forno elettromagnetico Wild-Barfield

La sola determinazione della temperatura nel decorso del trattamento non basta per indicare il momento più favorevole alla tempera, perchè la temperatura critica più conveniente a una buona tempera varia con la velocità del riscaldamento. Ma a tale temperatura critica gli acciai perdono completamente le loro proprietà magnetiche, e questa coincidenza è notevolmente perfetta per gli acciai con più di 0,85 % di carbonio e per le leghe che contengono meno del 2 % di cromo o del 5 % di tungsteno.

Nel forno Wild-Barfield si utilizza appunto questo fatto. L'indicazione del momento in cui deve farsi la tempera è ottenuta per mezzo di due avvolgimenti riuniti in opposizione: uno è nell'interno del forno e l'altro contiene un nucleo di ferro mobile, che permette di render la sua induttanza uguale a quella del forno. In tali condizioni, un detector magnetico posto in serie con quei due avvolgimenti è condotto a zero quando il forno è vuoto. Ma se nel forno è posto un materiale magnetico l'equilibrio è rotto e l'ago dell'indicatore devia, per ritornare gradatamente a zero mano a mano che la temperatura cresce, e resta di nuovo sullo zero quando è stata raggiunta la temperatura critica della tempera.

I dati comparativi ottenuti colla tempera con forni a gas, mostrano nettamente i vantaggi di questo procedimento elettromagnetico.

A. S.

Dispositivo semplice per diminuire la corrente nelle eccitatrici per motori ad anelli

Le eccitatrici per i motori a spazzole sono macchine a debole tensione e a grande intensità di corrente, e richiedono collettori di dimensioni molto grandi. Per eliminare questo inconveniente si sono adottati diversi procedimenti che permettono di aumentare il numero delle spire nel secondario di tali motori. Ad es. si può accoppiare al motore principale un piccolo motore d'avviamento, e inserire il primo nella rete quando ha raggiunto la velocità normale. Così non vi è nessuna limitazione nel numero delle spire nel secondario; ma l'uso di un motore separato non è sempre comodo. Altro mezzo consiste nel riunire le fasi dell'avvolgimento secondario ad anelli separati, che poi si accoppiano in serie dopo avviato il motore. Per un angolo 120° fra le fasi, si può così aumentare il numero delle spire del secondario nel rapporto di $\sqrt{3}$ a 1. La corrente totale alle spazzole aumenta però nel rapporto 2 : $\sqrt{3}$, e soltanto alle spazzole esterne diviene la metà di questo valore, in modo che la corrente nell'eccitatrice è ridotta al 58 %; in altri termini, per una tensione di 1000 V. ammissibile nel secondario all'arresto, il numero delle spire del secondario può essere scelto come se la tensione fosse di 1730 V.

Un dispositivo più semplice è stato descritto da A. Heyland, nella *Rev. Gen. de l'Electricité*, vol. 25, p. 101, 1929; e con esso è ancor più ridotta, cioè ad 1,3, la corrente nel secondario, in modo che nel caso precedentemente considerato, la tensione da 1000 V. sarebbe portata a 3000.

Il modo proposto da Heyland consiste nel prendere per la resistenza del secondario, fin dal principio dell'avviamento, un valore relativamente piccolo, e tale che se il motore fosse inserito normalmente sulla rete, la coppia motrice divenisse molto alta, per es. il doppio, di quella normale, e nell'applicare contemporaneamente al primario una tensione iniziale piccola, in modo che il motore si avvii a piccolo carico.

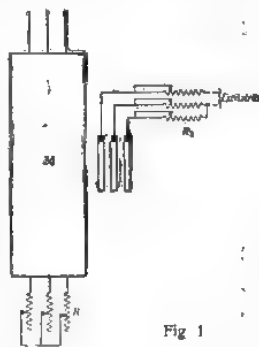



Fig 1

Nella fig. 1, la resistenza da inserirsi sul primario, nel suo punto neutro, è R_1 e quella da inserirsi nel secondario è R_2. Quest'ultima sia tale che per la tensione normale al primario, la coppia di avviamento divenga il 200 per 100 della coppia normale. Allora se E è la tensione normale per fase al primario, se si vuole che la coppia sia il 20 % di quella normale, la resistenza R_1 deve esser tale che la tensione E' per fase ai morsetti del primario sia

$$E' = E \sqrt{\frac{20}{200}} = 0{,}32\ E$$

Anche la tensione indotta al secondario sarà diminuita nello stesso rapporto, in modo che per un dato limite della tensione, il numero delle spire nel secondario potrà essere aumentato nel rapporto inverso delle tensioni, mentre la corrente nell'eccitatrice sarà ridotta a 0,32.

La fig. 2 mostra come la resistenza R_1 del primario possa esser sostituita da una resistenza fissa; la quale, dopo l'avviamento sarà messa in corto circuito dai coltelli A.

Nella fig. 1 l'eccitatrice è supposta a corrente continua, e uno dei varii morsetti è collegato con uno degli anelli del motore, e l'altro morsetto lo è coi due altri anelli. La porzione di secondario messa in corto circuito dai due anelli costituisce lo smorzatore, come nello schema primitivo del Danielson.

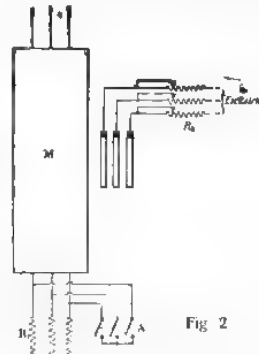



Fig 2

Nella fig. 2 l'eccitatrice è trifasica, e dopo la messa in corto circuito di R_2 è direttamente raccordata ai tre anelli del motore, la cui velocità resta asincrona, come in un motore asincrono normale. Poichè l'avviamento si effettua con una diminuzione progressiva di R_2 fino quasi a zero, il motore, a piccolo carico, arriva presso a poco alla sua velocità normale anche se la resistenza R_1 sul primario resta costante. L'eccitatrice, accoppiata al motore, assicura allora automaticamente la compensazione, cioè l'eccitazione corrispondente alla tensione normale del primario; e la resistenza R_2 può esser corto circuitata dai coltelli A, senza contraccolpo sensibile.

Poichè la resistenza R_2 permette di regolare sopra tutto la corrente all'avviamento, e quella R_1 di diminuire la tensione, per ogni valore che si voglia assegnare alla coppia, si troverà il rapporto più favorevole che deve esistere fra esse.

Alla resistenza R_1 potrebbe, sul primario, sostituirsi un trasformatore, come per l'avviamento dei motori a gabbia di scoiattolo; e allora la corrente d'avviamento corrisponderebbe a quella di un motore ad anelli con avviamento normale per resistenza nel secondario, il cui primario avesse un avvolgimento per un flusso più debole.

Ma è preferibile l'uso della resistenza; tanto più che la compensazione per mezzo dell'eccitatrice, assicurata automaticamente quando il motore ha raggiunto la sua velocità normale, è in certo modo completata all'avviamento dalla presenza di tale resistenza nel primario. Così mai, nemmeno al primo istante dell'avviamento, il fattore di potenza della corrente assorbita diviene sensibilmente inferiore all'unità.

Prof. A. Stefanini

Avviamento dei motori sincroni e induttivi lisci o a poli sporgenti, mediante un campo trasversale rispetto ai poli

Riprendendo alcune considerazioni svolte nella nota sopra riassunta, A. Heyland (*Rev. Gen. de l'Electr.* vol. 25 p. 769, 1929) propone un nuovo modo di avviamento dei motori sincroni. Esso è basato sul principio che permette di spiegare il fenomeno di Görges, che si osserva sui motori asincroni, nei quali due anelli soltanto del rotore trifase son messi in corto circuito. Lo studio di questo fenomeno ha condotto Heyland a immaginare un *montaggio* conveniente degli avvolgimenti del rotore e dello statore del motore sincromo pel suo avviamento. In questo *montaggio* il campo che attraversa l'avvolgimento d'eccitazione, chiuso su una piccola resistenza, dà origine, con gli ampere-giri in tale circuito, alla coppia di avviamento, anche senza sorpassare per le tensioni indotte valori piccoli.

Questo procedimento permette di prevedere degli avvolgimenti induttori a gran numero di spire per piccole correnti, e di assicurare l'avviamento del motore in buone condizioni.

Prof. A. Stefanini

La Radio - Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 31 Agosto 1929

CIRCUITI DI GRIGLIA ACCORDATI

Le bobine di « choke », ormai largamente impiegate nella tecnica delle costruzioni radio, hanno lo scopo di bloccare le oscillazioni ad alta frequenza. Il loro impiego migliora il rendimento di un apparecchio giacchè evita che le frequenze non rettificate, chiudendosi attraverso il ricevitore, possano disturbare la ricezione. Esempi tipici sono quelli indicati nelle fig. 1 e 2, che mostrano la loro applicazione in due stadi ad alta frequenza ed in una rettificatrice a reazione.

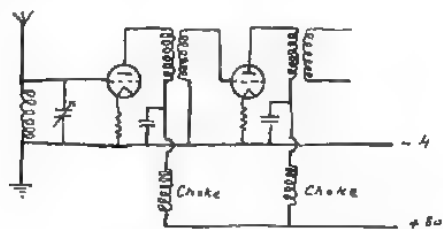



Fig. 1

Un impiego poco noto di queste bobine è per collegamenti intervalvolari ad alta frequenza, trattato nel fascicolo del 10 luglio del corrente anno dalla Rivista « Wireless World ».

Nell'articolo che riassumiamo, l'Autore, L. M. Sowerby, esamina lungamente la loro applicazione negli interessanti circuiti indicati nelle fig. 3 e 4, circuiti che si allontanano dai classici collegamenti intervalvolari per avere una bobina di choke sulla placca e fra loro diversificano per avere il secondo il circuito di griglia accordato invece della comune rettificazione a falla di griglia.

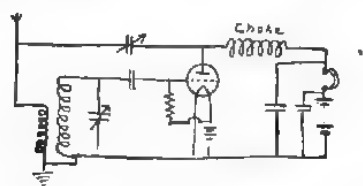



Fig. 2

E' chiaro che fra i punti A e B del circuito della fig. 3 si avrà una forte differenza di potenziale nel caso che l'impedenza della choke abbia un valore sufficientemente alto. Il comportamento della impedenza di una bobina di choke alle diverse frequenze ci dice, però, che per le comuni lunghezze d'onda del « broadcasting » il suo valore è molto basso. In conseguenza l'accoppiamento anodico a bobina di choke fornirebbe un coefficiente di amplificazione inferiore a quello che potrebbe consentire la valvola.

Come abbiamo accennato, lo schema della fig. 4 differisce da quello ora esaminato per avere un circuito accordato in luogo della rettificazione a falla di griglia. E' da osservare che, mentre con quest'ultimo sistema la resistenza di griglia si può spingere fino a 5 megaohm, la resistenza dinamica del circuito accordato della fig. 4 difficilmente potrebbe raggiungere il decimo di questo valore.

Sembrerebbe allora che, adottando questa disposizione, l'impedenza fra la placca V_1 e la terra, fosse ancora più bassa e che quindi si diminuisse ancora di più l'amplificazione dello stadio ad alta frequenza, appunto perchè si avrebbe nel circuito una resistenza di minor valore in parallelo alla impedenza: r, L, C. L'asserzione, vera nel caso di correnti continue, potrebbe condurre ad errore di apprezzamento, nel caso, come in quello in esame, della presenza di correnti alternate.

Nella fig. 3, l'impedenza del circuito anodico della valvola è semplicemente quella della choke, posta in parallelo con le capacità del circuito, poichè, se i valori sono bene

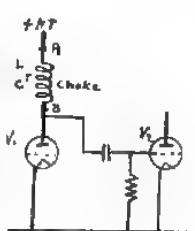



Fig. 3

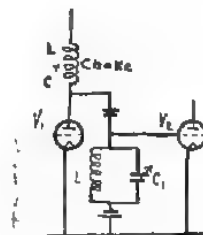



Fig. 4

appropriati, il complesso di rettificazione contribuisce poco alla totale impedenza fra l'anodo V, e la terra, così da potere essere trascurato. In conseguenza, dato che la sorgente di alimentazione anodica è ordinariamente shuntata da un condensatore, il circuito della fig. 3 potrebbe essere più schematicamente presentato in quello della fig. 5 in cui, omessa la batteria, r, L e C, sono i valori che intervengono nel fenomeno di amplificazione.

L'autore asserisce che le capacità totali raggiungono un valore da 20 a 25 microfarad, mentre l'induttanza della bobina di choke varierebbe all'incirca da 100 a 200 millihenry.

Con una lunghezza d'onda di 300 metri il valore delle capacità raggruppate sotto l'indicazione di C, sarebbe all'incirca di 7000 ohm, mentre l'impedenza della induttanza si manterrebbe elevatissima, vicina al megaohm. In tal modo, le correnti di placca della valvola preferirebbero fluire attraverso le capacità indicate con C. Per questa considerazione

nell'esame della fig. 5 si potrebbero trascurare L ed r, e ritenere il circuito di placca costituito soltanto dalle capacità C.

E' chiaro, allora, che con questo circuito si otterrebbe una amplificazione troppo bassa, inferiore a quella ottenibile con circuito accordato.

Seguendo lo stesso criterio, il circuito della fig. 4 si potrebbe presentare sotto la forma della fig. 6. In questo caso quello della fig. 4, in confronto dell'altro della fig. 3, non avrebbe in più che l'induttanza L_1, con la sua resistenza r_1 e la capacità variabile C_1, poste in parallelo alla capacità C e alla bobina di choke, con i suoi valori di L ed r.

Fig. 5

Ma poichè L ed r presentano una impedenza di circa un megaohm, mentre 7000 circa sarebbe quella delle capacità dei circuito riunite sotto l'indicazione di C, il circuito si potrebbe ritenere costituito dalle capacità C in parallelo ad un circuito accordato L_1- C_1.-

In tal modo, giacchè le capacità C e C_1, poste in parallelo si sommano, il complesso si potrebbe presumere formato dal circuito accordato $L - C_1 + C$, e quindi considerarsi come una semplice variante di un comune circuito anodico accordato.

Ciò, beninteso, dal solo punto di vista di una semplicità di esposizione, poichè la presenza della bobina di choke avrebbe sempre qualche conseguenza, se non altro, per la maggiore perdita introdotta, la quale, certamente, contribuirebbe a diminuire il potere di amplificazione del complesso e ad appiattare la curva di risonanza.

Fig. 6

Per concludere, il circuito della fig. 4, benchè fornisca una minore amplificazione rispetto a quella data dai classici collegamenti intervalvolari ad alta frequenza, potrebbe presentare qualche pregio che soltanto la pratica dei montaggi potrebbe mettere in evidenza.

Placido Eduardo Nicolicchia

Diffusione dei servizi di radioaudizione

Nel fascicolo del 21 Agosto del corrente anno della Rivista « *The Wireless World* » troviamo a pag. 180 una tabella che dà le percentuali di abbonati ai servizi circolari di radioaudizione rispetto alle popolazioni dei diversi Stati di Europa, e che crediamo interessante riportare.

Non sappiamo se questa tabella sia stata aggiornata ad un'epoca uguale per tutti gli stati, crediamo anzi che un simile aggiornamento sarebbe alquanto difficile, per la difficoltà di raccogliere le relative informazioni.

Vedrà il lettore che nella tabella l'Italia resterebbe in fatto di pubblico interessamento alla radiofonia presso a poco ancora alla coda di tutte le nazioni grandi e piccole. Pur essendo stati fatti in questo giornale più volte accenni alla necessità di fare indagini esaurienti sulle cause di questo disinteresse per un servizio che presso altri popoli forma occasione di una industria fiorentissima, crediamo però che la percentuale dei nostri abbonati sia oggi migliore di quella indicata nella tabella. Non abbiamo tuttavia sotto occhio alcuna statistica ufficiale per poter asserire che questa nostra opinione corrisponde alla realtà.

Stati Europei

Strato	Superficie in migliaia di kmq.	Popolazione in milioni di abitanti	Onde in metri assegnate dalla conferenza di Praga 13-4-29 in vigore dal 30-6-29	stazioni in funzione	migliaia di kmq per stazione	Abbonati per ogni 100 abit.
Albania	27,5	0,8	**244**			—
Austria	83,8	6,7	517-352	5	16,7	5,7
Belgio	30,4	7,9	507-340-2[illegible]	6	5,1	2,6
Bulgaria	103,1	5,5	918	—		
Cecoslovacchia	142.	14,3	487-342-293-27[illegible]-[illegible]	4	35,5	1,9
Danimarca	42	3,4	1153-281	2	21,5	7,6
Estonia	45,2	1,1	295	1	45,2	1,1
Finlandia	388,5	3,5	1800-291-221	5	77,7	2,2
Francia	551.	40,7	1725-466-447-381-345-329-416-304-**293**-286-273-265-255-**237**-22[illegible]	27	20,4	2,1
Germania	471,9	62,6	1635-**572**-560-533-473-418-3[illegible]-372-360-325-276-259-253-230-227	28	16,8	4,6
Grecia	127.	6,4	270	—	—	
Inghilterra	246,1	44,5	1553-479-398-377-356-310-30[illegible]-288-261-242	20	12,3	6,0
Irlanda	68,9	3,	413-225	2	34,5	0,8
Islanda	102,8	0,1	**1200**	1	102,8	—
Italia	310,1	40,6	501-441-385-332-274-248-218	6	51,7	0,1
Jugoslavia	249.	13.	**572**-429-307	3	83.	
Lettonia	65,8	1,9	**525**	1	65,8	1,2
Lituania	55,7	2,2	assegnata sulle bande superiori	1	55,7	0,6
Lussemburgo	2,6	0,3	223	1	2,6	—
Norvegia	323,6	2,8	1072-493-364-240-235	10	32,4	2,4
Olanda	34,2	7,6	1875-298	2	17,1	1,7
Polonia	386,2	27,1	1411-408-**385**-335-316-**244**-214	5	77,2	0,7
Portogallo	88,7	5,4	283	1	88,7	
Rumenia	295	17,5	394-326-211	1	295.	0,2
Russia Eur.	4004,5	[illegible]	1481-1[illegible]-1000-8[illegible]5-800-[illegible]8-5[illegible]-[illegible]11-4[illegible]-4[illegible]-47[illegible]-4[illegible]-427-4[illegible]-4[illegible]1-384-370-375-3[illegible]-3[illegible]1-337	60	76,7	0,1
Spagna	505,1	22,4	424-368-349-268-251-238	9	56,1	0,5
Svezia	448,3	6,1	1348-542-436-322-257-231	30	14,9	6,6
Svizzera	41,3	3,9	1010-760-680-459-403	5	8,3	1,9
Turchia Eur.	23,9	1,1	**1200**	1	23,9	—
Ungheria	93,7	8,4	520-210	1	93,7	2,0

N. B. — Dove non esiste indicazione non si hanno notizie attendibili. Le onde in metri sono arrotondate dai corrispondenti valori in kilocicli.

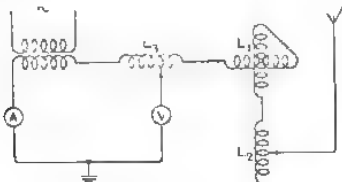
Per comodità dei nostri lettori abbiamo dato la superficie degli stati in migliaia di kmq. ed abbiamo aggiunto le popolazioni di essi in milioni di abitanti, quali risultano

dalle statistiche pubblicate dagli Almanacchi di Whitaker e di Gotha, edizioni 1929.

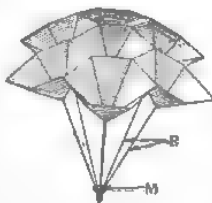
Abbiamo indicato le effettive lunghezze d'onda assegnate a ciascun Stato secondo il piano di Praga. In questa indicazione abbiamo sottolineato le onde che risultano comuni a più Stati, ed avvertiamo che l'onda di 273 metri che risulta sottolineata ed assegnata alla Francia si intende suddivisa fra Nizza Monaco e la Corsica.

In questo piano sono altresì comprese le onde di 453-218-217-216-207-206-204-203-202 metri, che sono onde comuni; le onde di 1444-1380 metri, che sono onde riservate all'aviazione, ed infine l'onda di 200 metri, che è libera. Il piano comprende le onde lunghe da 1875 a 1010 metri, e le medie da 930 a 200 metri, con esclusione di quelle relative ai servizi marittimi. **P. C.**

Il metodo Chireix per misure di resistenza in alta frequenza.

Questo metodo, che dipende da un accoppiamento molto stretto di un circuito risonante con un oscillatore, sembra aver molti vantaggi sui metodi ordinari di sostituzione e delle curve di risonanza. La figura 1 mostra come esso è applicato ad un' antenna.

L' oscillatore è aggiustato per la frequenza desiderata, e il varometro L_1 e l'induttanza L_2 sono calcolati in modo che la lunghezza totale dell'aereo sia più grande di quella dell' oscillatore, e perciò A non ha deviazione apprezzabile. Si aggiustano allora le induttanze in modo che A indichi una data deviazione, e il contatto del voltmetro, scorrevole su L_2, è disposto per la deviazione minima. In queste condizioni, le letture di A e di V forniscono la resistenza del circuito situato a destra del voltmetro. **A. S.**

Recenti perfezionamenti negli altoparlanti

E. V. Mackintosch e C. French hanno brevettato un sistema curioso per ottenere una buona riproduzione delle note acute e gravi negli altoparlanti. Essi adoprano, cioè, un certo numero di diaframmi separati, disposti simmetricamente come mostra la figura qui contro e riuniti alla membrana M del telefono con sbarrette R. Divisa in tal modo, la vibrazione di M può riprodurre con maggiore intensità le note alte per le quali sono accordati i diaframmi. D'altra parte, poichè il periodo di oscillazione di un tal sistema di diaframmi è quello stesso di uno solo, non c'è da temere che essi disturbino la riproduzione delle note basse.

Altro sistema, che sembra più semplice del precedente, è stato brevettato da W. A. Halden, e consiste nel costruire la membrana telefonica con una rete o con una lastra perforata, o con listerelle separate di metallo ricoperte con celluloide, cera, etc., che contengono in soluzione della segatura fine di legno o altre piccole particelle solide. L' inventore afferma che in questo modo si può ottenere una buona riproduzione tanto delle note basse che di quelle acute. **A. S.**

Nuovo sistema di ottenere onde unidirezionali

T. L. Eckersley ha brevettato un sistema di antenne, che può dare un sistema di onde unidirizionali in un modo che egli afferma più conveniente di quello già noto per le onde a fascio.

Si tratta di un sistema di antenne verticali, distanziate fra loro in modo che la resistenza opposta dal loro insieme alla radiazione sia minore di quella che oppongono le antenne singole in parallelo.

Le distanze necessarie ad ottenere tale effetto variano da 0,5 a 0,68 della lunghezza d'onda, con un ottimo per 0,57.

Nuove osservazioni sullo strato di Heaviside-Kennelly

Secondo una corrispondenza pubblicata dal « Corriere della Sera » dell' 11 agosto, il tenente P. Malcon Hanson del Laboratorio Navale di Ricerche, ha recentemente condotto nella Regione Antartica interessanti osservazioni e ha provveduto ad eseguire svariate misure sull' altezza dello strato di Heavyside-Kennelly.

Le osservazioni vennero fatte su quattro lunghezze di onde corte, e precisamente su 82 metri, 60, 45, e 34.

Per quanto si rileva dalla citata corrispondenza, il tenente Malcon potè accertare che i segnali pervenuti direttamente dalla stazione di collegamento erano confusi e poco riconoscibili per le numerose interferenze che subivano, mentre quelli riflessi dallo strato erano chiari.

Dagli oscillogrammi eseguiti osservò, poi, le molteplici variazioni subite dai segnali ad onde corte e una straordinaria altezza dello strato di Heavy-Kennelly, che valutò a centinaia di miglia.

La notizia riportata dal giornale è molto interessante per la conoscenza dei fenomeni relativi alla propagazione delle onde. Come è noto, ormai può ritenersi scientificamente provato che lo strato si trovi ad altezze maggiori durante la notte: è spiegabile, quindi, che nella lunga notte polare il tenente Hanson abbia riscontrato una altezza maggiore di quella comunemente ammessa, inesplicabile resta, invece, la distanza indicata in centinaia di miglia, giacchè mentre nelle svariate osservazioni condotte da diversi sperimentatori e da calcoli eseguiti è stato sempre ritenuto ad una altitudine media di 80-100 Km.

La breve relazione, che si dilunga sulle difficoltà incontrate dagli esperimentatori e sugli ostacoli superati, non accenna agli studi che certamente saranno stati estesi anche sulla zona di assorbimento, ed è sommaria su quanto si è riferito.

Aspettiamo, quindi, che una relazione scientifica e dettagliata venga pubblicata, dopo di che si potranno, con tutta rigorosità, trarre le conclusioni su queste interessanti ricerche, che certamente molto contributo apporteranno alla pratica della propagazione delle onde elettromagnetiche.

P. E. Nicolicchia

NELLA STAMPA ESTERA

Riduzione della distorsione nella rettificazione anodica

In una trattazione abbastanza estesa e ricca di considerazioni teoriche, A. G. Warren (*Exp. Wireless & the Wirel. Eng., agosto* 1929) studia come sia possibile ridurre la distorsione, che è principalmente dovuta alla presenza di frequenze spurie (anarmonici ed armonici), che rendono la riproduzione stridula. In uno schema accuratamente studiato, tali falsi armonici sono introdotti principalmente durante il processo di rettificazione.

Studiando accuratamente i principi generali della rettificazione anodica, il Warren mostra che si può considerevolmente ridurre la distorsione aumentando il valore del potenziale di griglia applicato alla lampada rettificatrice, finchè la sensibilità non raggiunga un valore praticamente costante. Egli mostra che il potenziale di 2 o 3 volt generalmente raccomandato non basta a produrre un miglioramento sensibile.

Nella teoria della rettificazione si ammette comunemente che esista una relazione parabolica fra il voltaggio applicato e quello rettificato, e si asserisce che perciò si riduce la distorsione aumentando il potenziale di griglia. Ma questo argomento è fallace, perchè se tale relazione rimanesse parabolica (come avviene ordinariamente) la distorsione non sarebbe influenzata dal potenziale di griglia. Fortunatamente però, quando si usi un potenziale di griglia abbastanza elevato, la relazione fra il potenziale applicato e quello rettificato devia notevolmente dalla forma parabolica, ed allora la riduzione della distorsione diviene possibile.

Per liberarsi dai falsi armonici, è necessario un potenziale di griglia di circa 10 volta, col quale, nelle valvole più comuni, si ha un potenziale di utilizzazione in bassa frequenza di circa 7 volta; ed una valvola usata in tali condizioni dà una rettificazione quasi perfetta. La susseguente amplificazione in bassa frequenza deve esser perciò minore di quella che comunemente si usa.

Riferendosi ai principi trattati in questa Nota, per ottenere una riproduzione più pura, una parte del processo di amplificazione deve esser trasferita dallo stadio successivo a quello che precede la rettificazione.

A. S.

Determinazione della direzione dei segnali con l'oscillografo

Secondo *R. A. Watson Watt* e *L. H. Brainbridge Bell* si può determinare la direzione d'arrivo di un segnale, o di un'eventuale perturbazione atmosferica, raccogliendo i voltaggi indotti in un quadro aereo in modo da agire sul fascio catodico di un oscillografo. A tale scopo si adoprano due quadri incrociati si fanno arrivare alle due placche metalliche disposte esternamente all'oscillografo, ad angolo retto fra loro, e la deviazione del fascio dalla sua traiettoria normale serve a indicare la direzione dell'impulso raccolto.

Per eliminare l'ambiguità di 180° nella direzione segnalata, i voltaggi dei due quadri si combinano con quello proveniente da un'antenna non direzionale.

Calcolo delle antenne d' emissione per le radiodiffusioni

In un lungo articolo pubblicato nel J. I. E. E. dell'aprile 1929, i sigg.ri P. P. e J. L. Eckersley e H. L. Kirke giungono alle seguenti conclusioni:

Le antenne debbono esser costruite per dare la massima emissione orizzontale e un'emissione verticale quasi nulla. Perciò a tale scopo le antenne molto alte non servono affatto. Qualunque antenna si adoperi, non si può evitare una limitazione notevole della zona nella quale la ricezione di onde corte sia sodisfacente. L'uso di onde corte è interessante per le regioni a popolazione molto densa; lo è meno nel caso contrario.

Questi resultati sono indicati solamente a titolo generale; perchè per ogni determinata stazione l'opportunità di usare onde di lungheze diverse non può esser conosciuta che dopo un'inchiesta eseguita presso gli ascoltatori. Tuttavia non vi sono ragioni per escludere onde inferiori a 300 m.

CORRISPONDENZA DEGLI ABBONATI

ECHI DEL CONCORSO DI PADOVA

Un nostro abbonato ci scrive quanto appresso:

Il concorso indetto dalla Fiera di Padova per alcuni apparecchi radiofonici per le zone rurali, e del quale codesto giornale dette notizia nel passato numero, non aveva, in verità, incontrate le nostre simpatie, perchè leggendo il bando di concorso avevamo notate alcune clausole e prescrizioni su le quali vi era molto da dire.

Conoscendo, ora, i risultati del concorso, ci rivolgiamo alla ospitalità de *L'Elettricista* per avanzare alcune riserve. Ci sembra strano che vincitrici siano state proclamate alcune ditte il cui capitale è notoriamente straniero anche se, *more solito*, la truccatura italiana è bene organizzata. Una di tali Ditte non ha nemmeno il più piccolo impianto industriale in Italia sicchè gli apparecchi che la Ditta dovrebbe eventualmente fornire sarebbero costruiti all'Estero.

Ci sembra strano che per dare ai nostri agricoltori degli apparecchi radiofonici, si sia sentito il bisogno di far partecipare al concorso anche le Ditte straniere. Forse che in Italia non si sanno costruire gli apparecchi in questione? Ed è proprio necessario ed opportuno che il nostro contadino sappia che il suo apparecchio non ha potuto essere costruito in Italia?

Noi troviamo che, almeno in un primo momento, le Ditte straniere avrebbero dovuto essere escluse, salvo a chiamarle in un secondo tempo qualora, in dannata ipotesi, i costruttori nazionali non avessero saputo o potuto presentare apparecchi aventi i necessari requisiti di tecnica e di costo. E' eccessivo il domandare questo sotto un Regime che pone i diritti dell'italianità in primissimo piano su tutta la linea? O dobbiamo anche a proposito dell'industria radiofonica lamentare gli inconvenienti che *L'Elettricista* registra su queste colonne in argomento di altre industrie? Noi sappiamo che i radiocostruttori nazionali si lagnano già perchè il Governo li lascia alla mercè della concorrenza straniera. Era questa del concorso di Padova, una magnifica occasione per aiutare la nostra industria e noi sinceramente deploriamo che i promotori del concorso non vi abbiano posto mente.

Ma anche a prescindere da ciò, i risultati del Concorso meritano critica. E' noto il vero scandolo dell'apparecchio a galena presentato da un commerciante non costruttore il quale lo aveva fatto costruire pagandolo un prezzo per lo meno doppio del prezzo previsto per la vendita dal bando di concorso.

Quella dei prezzi resta, d'altronde, un'incognita sulla quale vi sarebbe moltissimo da osservare. Ma crediamo non ne valga la pena perchè questo famoso concorso di Padova è stato ormai condannato dall'opinione pubblica e noi siamo sicuri che la Confederazione degli Agricoltori non terrà alcun conto di risultati così dubbi e discussi.

Sempre volentieri pubblichiamo notizie che ci favoriscono i nostri abbonati e che tendono a sollevare il nostro spirito per l'impiego dei prodotti nazionali. E incominciamo col ricordare al nostro abbonato che, in queste colonne, non solo per le altre industrie elettrotecniche come egli ci scrive, ma anche per l'industria radio, noi abbiamo esposto nei numeri passati le nostre critiche per le forniture che occorrevano per la nostra marina mercantile, dalle quali è stata esclusa proprio l'industria radiografonica nazionale.

Ma se questa è la bandiera protezionista sotto la quale noi combattiamo per persuadere il popolo italiano e gli enti responsabili a voler migliorare la nostra bilancia commerciale, non possiamo fare a meno di ripetere ciò che più volte, ed anche recentemente, abbiamo osservato, che non bisogna combattere quelle Case estere le quali impiantano nel nostro paese industrie che noi non possediamo. Vengano pure ditte estere a costruire qui stabilimenti industriali. L'Italia è un paese che facilmente assimila ed avrà tutto da guadagnare se nuovi impianti sorgeranno sotto il suo cielo. Anche i leali rappresentanti di prodotti esteri, per quella convivenza internazionale che deve esistere fra i popoli, hanno diritto al loro rispetto. Quello invece che non possiamo tollerare, e che è la peste delle nostre industrie è la truccatura. Vale a dire è la formazione e l'esercizio di società apparentemente, le quali non hanno altro scopo che quello di piazzare merce fabbricata all'estero, vendendola nel nostro paese con etichetta italiana.

S. O. S.

Alla Mostra di Storia della Scienza in Firenze
La Meccanica e l'Aeronautica

Ho già detto, in un precedente articolo, per quali ragioni non sia stato possibile suddividere razionalmente gli oggetti esposti alla interessantissima esposizione a seconda dei vari rami in cui è possibile classificare le scienze e le loro applicazioni.

Per quanto si riferisce alla meccanica e alla aeronautica è però abbastanza facile al visitatore rendersi conto rapidamente della importanza del materiale esposto, sia perchè le poche macchine che è stato possibile raccogliere danno facilmente nell'occhio, sia per il fatto che, essendo stati destinati due speciali padiglioni al Ministero dell'Aeronautica, il materiale relativo vi è quasi completamente raccolto, ottenendosi così facilmente una impressione sintetica dai modelli e disegni dei primi aerostati e velivoli, agli ultimi motori e apparecchi da caccia.

Per quanto si riferisce alle macchine motrici e operatrici non è stato purtroppo facile raccogliere molto materiale tanto per le difficoltà relative al trasporto quanto per il fatto che nell'industria è rarissimo che vengano conservate macchine di vecchio tipo il cui destino, se non sono possibili trasformazioni o perfezionamenti, è di andare fra i rottami. E se presso qualche industriale intelligente e in qualche gabinetto scientifico si potevano trovare qualche tempo addietro dei modelli di macchine ormai sorpassate nel vertiginoso sviluppo della industria moderna, le esigenze della guerra e spesso anche la deficienza di locali hanno sacrificato anche questi ultimi ricordi, e quasi niente è restato.

Il fatto più importante che si rileva dall'esame dei documenti e delle macchine esposte è la parte notevolissima che hanno avuto gli Italiani nella invenzione dei motori a scoppio e nella loro applicazione alla locomozione.

Pochi per esempio sanno che la applicazione dei combustibili liquidi per ottenere forza motrice, la cui enorme importanza è oggi superfluo rilevare, fu fatta per la prima volta da un milanese, Luigi De Cristoforis che nel 1841 presentò al R. Istituto Lombardo di Scienze e lettere un apparecchio per sollevare l'acqua (fig. 1) che utilizzava, mediante apposito apparecchio di carburazione (precursore dei moderni carburatori) la nafta per ottenere in un cilindro metallico esplosioni e quindi aspirazione dell'acqua a intervalli regolari.

Fig. 1 - Apparecchio a scoppio utilizzante la nafta per sollevamento di acqua - LUIGI DE CRISTOFORIS (1841)

Disgraziatamente del modello primitivo del De Cristoforis che fu accuratamente esperimentato da una apposita commissione nominata dall'Istituto Lombardo non mi è stato possibile trovare traccia e non si sono esposti che estratti degli atti dell'Istituto e una pubblicazione recente.

***

Del motore a gas Barsanti e Matteucci il cui primo modello fu costruito nel 1856 sembra che sia stato conservato fino all epoca della guerra un esemplare dalla casa Belga Cockerill che lo aveva costruito, ma disgraziatamente non resta ora di esso che una fotografia (fig. 2 e 3). Si sono fatte anche ricerche alla Fonderia del Pignone di Firenze, succeduta alla Fonderia Benini per trovare qualche disegno del primo modello a due cilindri ivi costruito, ma non è stato rintracciato niente, oltre la registrazione contabile dettagliata del costo del motore (Dicembre 1858) già pubblicata in facsimile dall'ing. Levi Cases nella sua dotta pubblicazione sui precursori italiani nella storia del motore a combustione interna

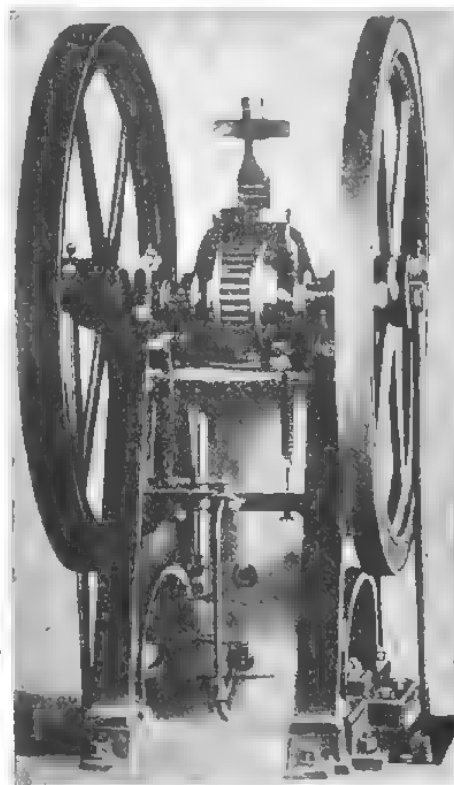



Fig. 2 - Motore a gas BARSANTI - MATTEUCCI (1856)

Del Padre Barsanti che, nativo di Pietrasanta, era Scolopio a Firenze, esistono vari disegni che sono esposti insieme ad alcune pubblicazioni ed altri documenti nella mostra organizzata dal Padre Alfani, Direttore dell'Osservatorio Ximeniano.

Come è noto il Padre Barsanti non potè dare completo sviluppo alla sua invenzione essendo morto nel 1864 nel Belgio, dove si era recato appunto per importanti trattative

e la idea fu ripresa successivamente, con lievissime variazioni da Otto e Langen col successo che tutti conoscono.

Di un altro precursore italiano il prof. E. Bernardi di Padova che fin dal 1880 aveva costruito un motore a benzina e pensato ad applicarlo all'automobilismo, sono esposte una bicicletta a motore (1893) e una vetturetta del 1894 nonchè un motore a due tempi del 1880 e uno a quattro tempi del 1885.

Si ha così con De Cristoforis, Barsanti e Bernardi una triade di inventori italiani che sono stati incontestabilmente dei precursori i quali, si noti, non si sono limitati ad enunciare delle idee, ma le hanno messe in pratica spianando la via a stranieri che, come è avvenuto per Pacinotti, Ferraris e Meucci e tanti altri, hanno sviluppato con grande successo le idee dei nostri inventori.

Sempre nel campo dei motori a combustione interna e della locomozione si notano alla Esposizione: un modello

Fig. 3 – Schema del Motore a gas BARSANTI – MATTEUCCI

di motore costruito nel 1865 dal cav. D. Bargagli nel quale la esplosione del gas provocata dalla scintilla elettrica serviva a comprimere l'aria in un recipiente facendo funzionare un motore ad aria compressa, idea già accennata dal Barsanti in uno dei suoi brevetti ma da lui non sviluppata.

E' anche molto interessante un modello di cambio di velocità ideato nel 1895 dal sig. Enrico Benedetti di Torrita in provincia di Siena. Detto meccanismo destinato allora alle biciclette e chiamato *velopantaco* non è altro che il cambio successivamente adottato nelle automobili e vi si trova infatti l'albero secondario comunemente detto *Train balladeur* che tutti credono ideato in Francia, mentre ne ha il merito un modesto tecnico toscano.

Molta curiosità destano poi nei visitatori dell'Esposizione la prima vettura italiana a trazione meccanica costruita nel 1836 dal generale Bordino con motore a vapore e la automobile Fiat primo modello (1899).

Restano poi da segnalare:

La girante della prima turbina idraulica costruita dalla Ditta Riva Monneret di Milano.

Un modello sezionato di locomotiva costruita a Milano nel 1854.

La prima macchina a vapore usata a Larderello nel 1904 per utilizzare l'energia del vapore dei soffioni.

Un modello di ruota lucchese pel sollevamento d'acqua per irrigazione.

Vari modelli assai interessanti di mole da grano, bilancie, ruota idraulica, serrature, riprodotti dagli originali trovati a Pompei.

La perforatrice di Sommellier che ha servito pel traforo del Cenisio.

Una serie di velocipedi di varie epoche dal 1795 al 1895.

***

Per l'Aeronautica è assai bene rappresentata la parte storica cominciando da modelli degli apparecchi per volare ideati da Leonardo da Vinci e ricostruiti nella Scuola Industriale Leonardo da Vinci di Firenze dietro suggerimento del prof. Giacomelli del Ministero dell'Aeronautica, che dallo studio dei sommari schizzi dei codici Leonardiani è riuscito, coll'aiuto del sig. Schneider a concretare i disegni costruttivi dei principali apparecchi ideati da Leonardo. E' assai interessante, esaminando detti modelli, rendersi conto della evoluzione del pensiero di Leonardo che prima riteneva di potersi servire della sola forza delle braccia per sollevarsi e pensò poi di utilizzare anche la forza delle gambe perfezionando in successivi dispositivi il sistema meccanico fino a giungere ad un modello che è molto vicino agli attuali apparecchi pel volo a vela senza motore.

Oltre ai modelli di Leonardo si trovano nel fabbricato principale dell'Esposizione una interessante collezione di antiche stampe relative alle ascensioni aeronautiche raccolte dal comm. Bertarelli.

Nel padiglione speciale del Ministero si ammirano poi vari modelli degli studi dell'ing. Forlanini oltre a numerosissimi modellini che vanno dal pallone del Padre Lana all'apparecchio di De Bernardi.

Molto importante è poi la esposizione dei modelli aerodinamici, bilancie aerodinamiche, e dispositivi per prova delle eliche e quella dell'ufficio presagi con i relativi apparecchi registratori.

Di materiale moderno vi è un apparecchio da caccia Fiat C R 20 e numerosi motori e materiale di armamento, di rilevamento fotografico, paracadute, ecc.

In complesso la mostra dell'aeronautica si può dire la più riuscita e l'affluenza dei visitatori lo dimostra in modo evidente.

Nel prossimo numero tratteremo di quello che si trova esposto e che riguarda la fisica e la elettrotecnica.

Ing. Alberto Picchi

Sulla definizione della potenza apparente e reattiva

In un articolo pubblicato nella *Elektrotechnik u. Maschinenbau* vol. 47, p. 277 e 801, 1929, E. Weber passa in rassegna le definizioni proposte per la potenza apparente e quella reattiva per correnti monofasi o polifasi sieno o no sinusoidali. Egli fa osservare che le definizioni usuali non hanno conservato il loro valore altro che come simboli per facilitare i calcoli, ma che non servono più adesso, che si vuole attribuir loro un significato fisico.

Particolarmente criticato è l'uso delle diverse unità: il Kilowatt per la potenza reale, e il Kilavoltampère per quella apparente. Per le correnti sinusoidali quest'ultima è la somma delle ampiezze di tutte le potenze alternative, e perciò la potenza totale è una potenza alternativa oscillante con l'ampiezza UI superiore a la potenza reale UI cos φ, che può esser considerata come un equivalente medio.

La potenza apparente dovrebbe esser considerata come la resultante delle potenze corrispondenti a campi separati, poichè un circuito a corrente alternata è, in generale, costituito da tre campi alternati: il campo elettrico all'interno del conduttore, che segue la legge di Ohm; il campo magnetico che segue le leggi dell'induzione, e il campo dielettrico fra i conduttori, che dipende dalla caduta di tensione dovuta alla capacità.

Considerando di poi le correnti non sinusoidali, l'A. osserva che i mezzi proposti per ridurre lo sfasamento nei circuiti non posson esser efficaci altro che a condizione di usare anzi tutto mezzi efficaci per eliminare le armoniche superiori. E' solamente quando le curve di corrente e di tensione sono ricondotte a una forma praticamente sinusoidale che resulta utile l'uso di condensatori destinati alla compensazione della potenza reattiva. Egli ritiene che le armoniche superiori si possano eliminare mediante circuiti di risonanza, regolati per determinate frequenze.

L' elettricità nell' agricoltura

Il bollettino n.° 5 dell' Istituto di ricerche di ingegneria agricola, presso l' Università di Oxford, contiene una relazione del sig. C. A. Cameron circa la fornitura di energia elettrica per scopi rurali nel distretto della Corporazione di Chester, fra il Marzo 1927 e l' Aprile 1928. Questa relazione è interessante non tanto per i risultati delle fatte osservazioni, che sono piuttosto modesti, quanto per i rilievi di ordine generale che l' autore fa in merito alle applicazioni elettriche nell' agricoltura.

Riteniamo opportuno darne qui un riassunto, perchè le difficoltà che si incontrano a diffondere l' energia elettrica nelle campagne in paesi tanto più ricchi e meglio attrezzati meccanicamente del nostro, come l' Inghilterra ed anche gli Stati Uniti, vanno tenute presenti, onde non succeda venga dato di pensare, da chi vive lontano dalla vita dei campi, che basti un colpo di bacchetta magica a cambiare il reale stato delle cose.

Queste difficoltà derivano da un compesso di circostanze che non sarà male riassumere.

1°). Dal fatto che le reti di distribuzione gravano per un importo troppo considerevole di fronte alle modeste richieste di energia di clienti largamente disseminati. Se gli utenti vengono chiamati a contribuire in modo speciale a diminuire quest' onere alle Società fornitrici, la diffusione dell' elettricità resta evidentemente inceppata fin dal suo inizio. Se viceversa le Società si accollano tutto l' onere della rete, il capitale, non trovando adeguata rimunerazione, perchè una parte troppo preponderante di esso rimane infruttiosamente immobilizzata, rifugge dall' impresa.

2.°) Dalla varia distribuzione della proprietà agricola, per cui resta difficile trovare, anche in uno stesso distretto, un' area rilevante comprendente un certo numero di fattorie di media importanza, alle quali potrebbe convenire attrezzarsi elettricamente. In altre parole a misura che aumenta nelle campagne la densità della popolazione, o quel che è lo stesso, a misura che cresce il bisogno del frazionamento della proprietà coltivata, diminuisce la convenienza delle applicazioni elettriche. Potrà in questo caso aumentare soltanto la diffusione dell' elettricità per scopo di illuminazione o di altri usi domestici, ma questa diffusione andrà sempre più contraendosi, per scopi di forza motrice inerenti alla coltura dei campi.

3.°). Dall' estendersi presso le fattorie medie o grandi dell' uso dei motori a benzina. Infatti questi motori costituiranno sempre una seria concorrenza al motore elettrico, perchè trattandosi di compiere in campagna lavori stagionali, e quindi di carattere saltuario, lo stesso motore acquistato per un determinato scopo, si presta bene [illegible]

4°. Dalla naturale riluttanza del contadino ad [illegible] nuovi metodi di lavorazione rispetto a quelli tradizionalmente seguiti, fino a che egli non abbia acquistato la pratica sicurezza che il nuovo metodo che gli si propone gli recherà un indiscutibile vantaggio.

5.°). Dalla mancanza di uno scambio culturale in materia agricola fra le diverse nazioni, come si pratica per tutte le altre industrie, con pubblicazioni di facile smercio ed accessibili alle medie intelligenze. Si può citare a prova di ciò il fatto che manca ancora per la industria agraria un dizionario redatto nelle lingue parlate più comuni, sull' esempio di quei notissimi vocabolari conforme il sistema Deinhart-Schlomann, tanto utili a tecnici e non tecnici per le diverse attività industriali.

Ciò premesso, e passando alla citata relazione, troviamo che questa parte dal considerare il problema sotto questi tre aspetti:

a) Diminuzione del costo di costruzione del sistema di trasmissione e distribuzione dell' energia ed aumento del numero degli utenti così da attenuare i carichi che il consumatore singolo del sistema deve sopportare.

b) Incoraggiamento di un uso liberale dell' elettricità per tutti i fini convenienti a ciascun utente, onde mantenere il medio costo per unità consumata ad una cifra ragionevole, e contemporaneamente assicurare che quest' uso sia economicamente vantaggioso al consumatore.

c) Massima garanzia per gli utenti rurali della fornitura continua e regolare dell' elettricità.

Viene rimarcato che da una parte l' agricoltore non userà l' elettricità, a meno che non sia convinto che essa gli fornirà una forma di energia a miglior prezzo di qualsiasi altra a sua disposizione, e che dall' altra parte la Compagnia fornitrice non offrirà all' agricoltore elettricità, eccetto che nel caso di avere speranza di un beneficio finanziario, se non immediato, almeno a sicura scadenza. La situazione si trova così ad un punto morto. L' agricoltore incerto per ora dei benefizi dell' elettricità, è cauto nel richiederla; la Compagnia fornitrice incerta delle potenzialità di richiesta da parte dell' agricoltore è cauta nell' offrire.

Sembra che gli Americani stiano cercando di trarsi da questo stato di incertezza con l' erigere delle linee sperimentali entro determinati distretti rurali, e col mantenerle sotto una attenta sorveglianza. Essi stanno anche conducendo una propaganda molto vigorosa fra gli agricoltori col mostrare per mezzo di lettere a stampa e di illustrazioni i vantaggi che possono attendersi dalla elettricità a partire dalla facilità dei sollevamenti d' acqua per scopo di irrigazione, via via fino a stabilire allarmi contro ladri notturni.

A malgrado però del lavoro che sta per essere compiuto in America ed altrove, è difficile dare una [illegible] della domanda che probabilmente sarà fatta da distretti rurali, e più difficile ancora fornire cifre dettagliate circa le richieste individuali di energia per le diverse operazioni, che si compiono presso una fattoria. Solo con uno studio presso le singole fattorie e la Compagnia fornitrice sarà possibile rilevare le necessità presenti.

La relazione dà i risultati di un tale studio condotto nell' area di Chester su otto fattorie che usano l' elettricità.

Fu dato permesso ad un osservatore di visitare giornalmente per un anno completo le otto fattorie. Furono tenuti per quanto possibile separati i diversi circuiti in ciascuna fattoria, e ciascun circuito fu munito di contatore. Presso una sola fattoria si ebbero ad esempio sette contatori. I principali punti sottoposti ad investigazione furono i seguenti.

I.° Per quanto riguarda la quantità di energia:

a) Quale quantità di energia elettrica è usata da una fattoria di media importanza, e come questa quantità varia con le stagioni.

b) Quale proporzione del totale è usata rispettivamente per scopi domestici, e quale per scopi di lavorazioni inerenti alla fattoria.

c) Come quest' ultima parte viene suddivisa tra le diverse operazioni eseguite.

II.° Per quanto riguarda le lavorazioni in fattoria:

a) Quale è il consumo di energia elettrica richiesto da ciascuna lavorazione.

b) Quale potenza e qual forma di motore sono richieste da ciascuna lavorazione.

c) Come resta influenzato il costo di una lavorazione dalla velocità con cui essa si compie.

III.° Per quanto riguarda le variazioni di carico:

a) Come varia il carico alla fattoria durante il giorno; od in altre parole quali sono le condizioni che incontra la fornitura.

Per tutti questi rilievi furono eseguite periodiche misure. La quantità di materiale trattato fu accuratamente pesata, e la energia richiesta fu accertata con contatori sistemati presso ciascun motore. Inoltre venne posto a turno per lo spazio di una settimana presso ciascuna fattoria un wattometro registratore del tipo Evershed-Vignoles durante il periodo di maggior carico invernale. Si ha da tener presente che gli accertamenti vennero fatti per i lavori che si compiono entro una fattoria, non per quelli che sono da compiere sui campi (aratura, erpicatura ecc.) per i quali l' uso della elettricità è discutibile. Fu trovato non pratico estendere le osservazioni del wattometro oltre una settimana presso ciascuna fattoria, perchè, essendovi il lavoro sufficientemente regolare, la registrazione settimanale fu giudicata abbastanza bene rappresentativa, e nella maggior parte dei casi si notò nel diagramma settimanale una regolare ripetizione di condizioni giornaliere. Fu però anche rilevato un solo diagramma giornaliero, con la differenza che questo fu ottenuto con la carta sviluppantesi al tamburo alla velocità lineare di sei pollici per ora, mentre in quello settimanale la velocità era ridotta ad un pollice all' ora.

Da questi rilievi emerse che il predominio del carico domestico è assai marcato; infatti in sei fattorie il consumo domestico si rilevò superiore al consumo per lavorazioni di fattoria. Nelle altre due fattorie la bassa proporzione del carico per usi domestici fu facilmente spiegata.

E' evidente quindi che, purchè l' equipaggiamento domestico sia proporzionato alla ampiezza della fattoria, il carico più importante è quello relativo alla casa.

Lavorazioni prese in esame – Loro costo – Potenza richiesta

1. *Trebbiatura.* — Solo due fattorie furono utilizzabili per queste osservazioni. La media di 0,59 e 0,76 unità per c. w. t. (unità di misura corrispondente a Kg. 50,8) può venir presa come base per possibili consumi. Questo corrisponde ad una media di 0,68 unità per c. w. t. di cereale trebbiato. Il prodotto medio di avena, orzo e frumento è di 18,6 c. w. t. di cereale per *acro* (unità di misura corrispondente a mq 4046,8). Questa trebbiatura richiederà dunque 18,6 x 0,68 = 12,7 unità per *acro* di ciascun cereale.

2. *Macinatura.* — Le condizioni di lavoro, quantità e costo variano moltissimo con il grado di macinatura; la macinatura più grossa può essere compiuta più presto ed a miglior prezzo che non la più fine. In questa e nelle seguenti operazioni il consumo in qualsiasi fattoria dipenderà dalle scorte di magazzino e dai metodi di alimentazione.

3. *Schiacciatura.* — Due fattorie soltanto furono utilizzabili per questa lavorazione.

4. *Spulatura.* — La macchina alla fattoria n.° 1 era molto più grande delle altre ed in vista della sua alta produzione il costo della lavorazione risultava considerevolmente minore che per le altre macchine. La potenza richiesta a condurla era naturalmente maggiore.

5. *Impastatura.* — Questa è una operazione di lieve entità; il costo varia da 0,04 a 0,14 unità per c. w. t.

6. *Triturazione.* — Questa pure è una piccola lavorazione; il costo varia da 0,30 unità a 0,89 unità per tonnellata inglese (Kg. 1016).

7. *Affastellatura.* — L' erba dà un carico più difficile che non le fave, i piselli e l' avena, la velocità di lavoro essendo molto più bassa ed il costo molto più alto.

8. *Innalzamento d' acqua.* — Il costo e la quantità d' acqua innalzata dipendono troppo dalle condizioni di dimensioni e forma delle tubazioni, ecc., per poter dare delle cifre che possano venir prese come rappresentative.

Effetto della velocità di lavoro sul costo

Non fu trovato pratico portare su ciò investigazioni speciali, e le osservazioni derivarono come parte di altre prove eseguite. Queste mostrano in genere che, allorquando la velocità di lavoro è aumentata, aumenta l' energia necessaria, ma in pari tempo il costo diminuisce.

La macinatura presenta difficoltà a causa delle variazioni di qualità, non meno che della velocità della macina. Dove tuttavia il grado di macinazione viene tenuto costante più veloce è il lavoro, più basso è il costo. Entro i limiti di potenza utile la lavorazione viene fatta a miglior prezzo alla massima velocità.

Motori usati

Nella maggior parte dei casi i motori usati per lavorazioni di granaio furono di potenza eccedente il bisogno. Un punto questo molto importante dove la tariffa prevede un contributo trimestrale di 2s. 6d. per H. P. connesso.

Se è cattiva la regolazione della tensione, sono necessari grandi motori calcolati per oltre il carico massimo. In tali circostanze sarebbe conveniente istituire accordi per il noleggio temporaneo dei motori. Il motore dato a nolo sarebbe sostituito da un motore permanente quando le condizioni in linea diventassero normali.

Preso in esame ogni punto, non sembra che vi sia bisogno di un motore specialmente disegnato per scopi agricoli. Per lavori all'interno di una fattoria i motori di serie soddisfano generalmente alle richieste. Per lavori all'esterno sono invece necessari motori a chiusura stagna.

Va energicamente combattuta l'idea che per una fornitura rurale non sia importante la continuità del servizio. Il successo di alcune fattorie, come quelle che hanno impianti per il trattamento del latte, dipende esclusivamente dalla immancabilità della fornitura dell'energia. Così la fattoria n.° 7 ha di riserva, per poter far fronte ad ogni eventualità, un motore ad olio pesante. Durante l'anno di osservazioni, mentre non vi fu mai mancanza di energia alla sorgente, si ebbe una interruzione presso gli utenti per alberi caduti sulle linee durante un temporale.

Facilitazioni di impianto

La parte seconda del rapporto è dedicata ad una considerazione generale delle possibilità presenti di elettrificazione rurale, e tratta in qualche dettaglio con le convenienti condizioni.

E' ammesso che la maggior parte delle fattorie saranno incitate a connettersi alle linee, se sarà previsto un buon schema di facilitazioni di impianto.

Non solo questo si riferisce all'impianto per uso domestico, ma anche e sopratutto a quello per servizi di forza. Se pure la fattoria è equipaggiata in modo autonomo con motrici ad olio o di altro tipo, e l'agricoltore riconosca che l'esercizio di tale impianto gli sia più costoso di quello elettrico, difficilmente egli se ne disfarà qualora nel cambio non gli vengano offerte facilitazioni di acquisto.

L'autore ritiene preferibile una ratizzazione dei pagamenti in modo che questi aumentino annualmente. Giustifica questo suo modo di vedere con la riflessione che l'agricoltore sarebbe ugualmente chiamato ogni anno a pagare somme crescenti in riparazioni, qualora mantenesse un impianto che l'energia elettrica gli permette di abolire. Durante i primi anni egli sarà in condizioni di apprezzare l'economia di esercizio che l'elettricità gli consente, ed, essendo tenuto a pagamenti iniziali modici non sarà inceppato per effettuare quei miglioramenti che l'esperienza di lavoro del primo anno gli potrà suggerire.

Probabili consumi

Un consumo in ragione di 129 unità per individuo non è una stima irragionevole. Una tal cifra condurrà a tariffe eque per unità al consumatore, e sarà realizzabile subito dopo che il sistema sarà posto in funzione. Quando i vantaggi dell'uso dell'elettricità saranno stati resi evidenti si potrà giungere a consumi maggiori, fino a 183 unità per individuo.

Ma è assolutamente essenziale dare delle dimostrazioni pratiche. Annunzi e propaganda verbale, utili sempre, non sono per loro stessi sufficienti. Per quanto possono essere ragionevoli le tariffe offerte, la dimostrazione dei vantaggi deve venire data coi fatti e non con le parole. I fatti devono essere quelli di ogni giorno, non quelli dell'immaginazione. Se si ha da guadagnar la massa degli abitanti rurali, e non puramente il consumatore di lusso, bisogna convincerla con le più evidenti dimostrazioni oculari, compiute in condizioni analoghe a quelle della vita quotidiana, che l'elettricità in ogni applicazione, per quanto riflette la pulizia, la prontezza, la convenienza, è decisamente e definitivamente a più buon mercato di tutti i metodi preesistenti.

In qualsiasi schema di elettrificazione rurale, particolarmente nei primi stadi di sviluppo, sarà necessario fare assegnamento sui più forti consumatori individuali di energia. Per tutto questo è urgente che l'agricoltore non si creda considerato come una appendice della linea; il progresso dei suoi interessi deve essere dal principio alla fine il primo desiderio ed il primo scopo del fornitore. I contributi dell'agricoltore, piccoli in principio, finiranno con l'incoraggiamento e la buona gestione a produrre un utile reale.

Tutto questo va inteso senza riferimento all'uso di energia per lavori all'aperto sui campi. Sarebbe arrischiato in un bilancio basarsi come punto di partenza su di un tale consumo. Ma, dato un distretto rurale interamente elettrificato, le richieste di energia per arature e coltivazioni elettriche non tarderanno a prodursi. Se di un'area ipotetica di 200 miglia quadrate, solo il 10 % – cioè 12800 acri – venisse arata una volta all'anno con energia elettrica, ad un consumo di 30 unità per *acro*, il reddito, ad un *penny* per unità, da questa sola operazione sarebbe già di 1600 sterline. Questo potrà sembrare un modesto contributo; ma esso costituirebbe sempre un inizio, ed una volta verificatosi questo inizio, l'uso dell'elettricità, anche per altri scopi di coltivazione, probabilmente si estenderebbe.

Circuiti Elettrici con particolari caratteri di simmetria

La presente nota ha per iscopo di mostrare come si possa, a proposito di circuiti elettrici con ragionamenti semplici fondati su considerazioni di simmetria, giungere a conclusioni talvolta di notevole generalità.

In quanto segue intenderemo per « sistema simmetrico » un generico sistema reticolare composto di un qualsivoglia numero n di lati conduttori sede ciascuno di resistenza, autoinduzione, eventualmente capacità, (in serie fra loro), nonchè di forze elettromotrici sinusoidali di una stessa frequenza f, e talmente costituito che

a) Presenti simmetria di connessione, possa cioè venir rappresentato graficamente mediante uno schema geometricamente simmetrico rispetto ad una retta.

b) Le resistenze, i coefficienti di autoinduzione e le inverse delle capacità, nonchè i valori assoluti delle componenti analoghe delle forze elettromotrici siano, per ogni coppia di lati corrispondenti (nella detta simmetria), in rapporto costante, per es. per la coppia di lati a_1, a'_1:

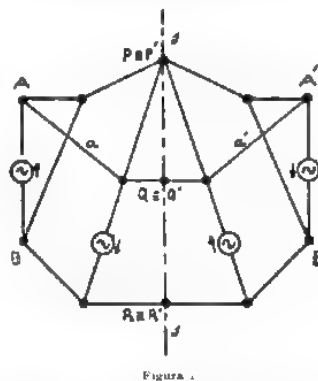
$$\frac{r'_1}{r_1} = \frac{L'_1}{L_1} = \frac{C_1}{C'_1} = \frac{e'_{11}}{e_{11}} = \frac{e'_{12}}{e_{12}} = m$$

con m costante per tutte le coppie.

La locuzione « componenti analoghe delle f. e. m. » va intesa nel senso seguente. Poichè le f. e. m. sono tutte della stessa frequenza, è possibile rappresentarle in uno stesso diagramma vettoriale, con altrettanti vettori. Uno qualunque di questi è perfettamente determinato quando per es. sia assegnata la sua lunghezza e l'angolo di fase, misurato a partire da una direzione assunta come origine (arbitraria ma prefissata), che può essere ad esempio la direzione di uno dei vettori del diagramma. Oppure possono darsi le due componenti del vettore, prese secondo una coppia di assi coordinati ortogonali. Ora noi chiameremo appunto componenti analoghe di due f. e. m. corrispondenti le componenti relative al medesimo asse.

Riguardo al senso delle f. e. m. supporremo inoltre che, rappresentando nello schema con due frecce i sensi (per uno stesso istante) delle componenti analoghe delle f. e. m. che agiscono in due lati corrispondenti nella simmetria, e portando a coincidere i due lati mediante ribaltamento di metà dello schema sull'altra attorno all'asse di simmetria, le frecce risultino opposte.

La fig. 1 dà esempio di uno schema di circuito del tipo considerato.

Figura 1

In un tale sistema, per effetto delle f. e. m. agenti, si stabilirà una certa distribuzione di correnti e di tensioni, che teoricamente è sempre possibile di determinare mediante l'applicazione dei principi di Kirchhoff, nella forma relativa alle correnti alternative. Noi però avendo per fine di mettere in evidenza alcune speciali proprietà delle distribuzioni di correnti e di tensioni relative ai sistemi simmetrici (nel senso suddetto), procederemo con un artificio, che è facile vedere come non nuoccia alla legittimità e generalità dei risultati.

Considerando, dunque un generico sistema simmetrico, e, come esempio, il circuito rappresentato dalla figura 1, supponiamo di unire i punti autosimmetrici, cioè quelli che sullo schema vengono rappresentati sull'asse di simmetria, tutti fra di loro mediante delle connessioni K di resistenza ed autoinduzione trascurabili, diremo anzi nulle. La fig. 2 mostra lo schema modificato in conseguenza.

Se nel circuito così modificato esaminiamo separatamente il comportamento delle due metà simmetriche, scorgiamo che esso è quello che si avrebbe se ogni metà fosse separata dall'altra, e munita per proprio conto delle connessioni K, cioè come in figura 3. In altre parole l'effetto di tali connessioni è di rendere le condizioni elettriche di ogni metà indipendenti da quelle dell'altra.

Ciò è invero di sufficiente evidenza, ma potrebbe p. es., dimostrarsi sinteticamente osservando che una variazione qualunque nelle condizioni di una metà può influire sulle condizioni dell'altra solo attraverso variazioni nelle tensioni fra punti autosimmetrici: ora tali variazioni sono rese impossibili dall'essere questi punti collegati da connessioni di resistenza e reattanza nulle per effetto delle quali le dette tensioni son costantemente eguali a zero.

Considerando separatamente, per quanto si è detto, le due metà del sistema, si vede che esse costituiscono due circuiti di eguale schema, ed aventi la proprietà che son proporzionali i valori assoluti (i sensi sono opposti) delle componenti analoghe delle coppie di f. e. m. corrispondenti che agiscono in ciascuno di essi. E proporzionali sono anche i valori delle resistenze e delle reattanze dei lati corrispondenti, essendo sempre il medesimo (per la condizione b) il coefficiente di proporzionalità.

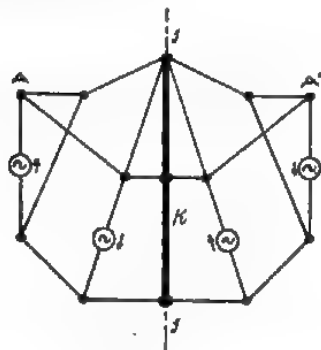



Figura 2

In altri termini una delle metà si trasformerebbe nell'altra se si moltiplicassero per uno stesso opportuno fattore i valori delle f. e. m. delle resistenze e delle reattanze (cambiando però di senso le f. e. m., cioè sfasando e di 180°). Ma in due circuiti cosiffatti le correnti in lati corrispondenti debbono riuscire eguali (e sfasate di 180°)

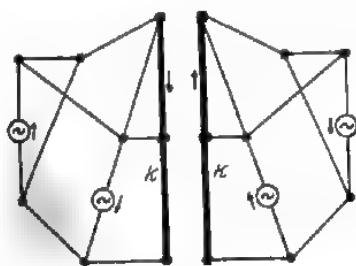



Figura 3

dimodochè le connessioni che abbiamo immaginate per artificio fra i punti autosimmetrici, essendo, nello schema completo, corrispondenti a se stesse, verranno attraversate da correnti compensantisi, il cui valore instantaneo risultante sarà costantemente zero.

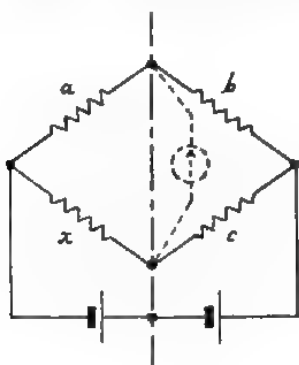



Figura 4

Se dunque supponiamo soppresse tali connessioni, non cambierà minimamente nel sistema la distribuzione di correnti e di tensioni. Vuol dire che le due distribuzioni; quella che effettivamente si stabilisce nel sistema originario, e quella relativa al nostro artificio delle connessioni K, coincidono. Gode dunque la prima delle proprietà della seconda, e cioè può affermarsi che:

1) In un sistema simmetrico (nel senso già precisato) i lati corrispondenti son percorsi da correnti eguali (e di opposta fase).

2) E' costantemente nulla la tensione fra due qualunque punti autosimmetrici.

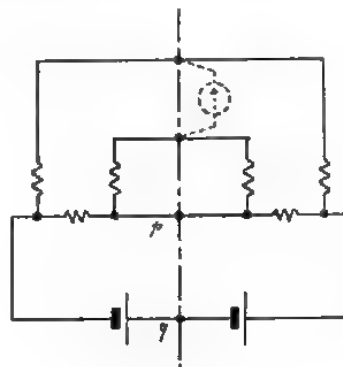



Figura 5

Tali risultati generali valgono evidentemente anche nel caso limite di frequenza zero, cioè nel caso di corrente continua: è chiaro che, in tal caso, ci si può limitare a tener conto delle resistenze (con riferimento, naturalmente, allo stato di regime delle correnti) e son da considerare come inesistenti (cioè di resistenza infinita) i lati contenenti dei condensatori.

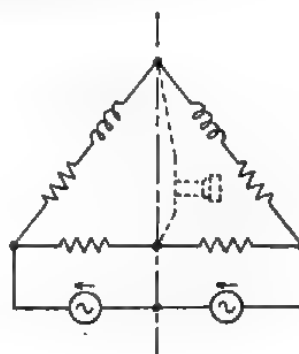



Figura 6

Questo caso della corrente continua è forse il più importante, perchè è facile vedere come si riducono ad aspetti particolari di esso i noti schemi che vanno sotto il nome di ponti di Wheatstone, di Kirchhoff, nonchè il ponte doppio di Lord Kelvin

Figura 7

Consideriamo infatti p. es. il ponte di Wheatstone, riferendoci alla condizione di equilibrio, in corrispondenza alla quale, come è noto, le resistenze dei quattro lati stanno nella proporzione $\frac{a}{b} = \frac{x}{c}$, (ved. fig. 4), e non passa corrente nella diagonale in cui è inserito lo strumento rivelatore di zero (galvanometro), onde possiamo astrarre

dal considerarla. Se si riflette che è lecito supporre (come in figura) che la diagonale di pila venga tagliata dall'asse x di simmetria in due tratti tali che ognuno di essi contenga quote parti opportune della f. e. m. e della resistenza relative a tale diagonale, in modo da essere soddisfatte le condizioni a) e b), si scorge subito che tale ponte appartiene alla classe, come sopra definita, dei sistemi simmetrici, e precisamente al caso della corrente continua.

Ciò che si è detto per il ponte di Wheatstone, lo si può affermare per il ponte di Kirchhoff, che elettricamente coincide col primo. Per il ponte doppio basta, come rappresentato in figura 5, che si ripeta, come è lecito, per i suoi tratti p e q quanto si disse a proposito della diagonale di pila del ponte di Wheatstone.

Il ponte di Kohlrausch ed i suoi derivati per la misura di conduttanze e capacità, rientrerebbero invece nel caso generale, dato che la loro alimentazione avviene con corrente [illegible] si riferisce ad es. al ponte per la misura di induttanze secondo il metodo di Ayrton e Perry e precisamente alla fase finale della misura, che avviene con corrente alternata.

Le proprietà di tali circuiti che si sogliono ricavare caso per caso [illegible] per quanto sempre potrebbero dunque dimostrarsi col solo mostrare la loro condizione di simmetria [illegible].

Finalmente un caso praticamente interessante di sistema simmetrico è quello di una distribuzione di corrente [illegible] a tre fili, come rappresentata in fig. 7, nel caso teorico che i carichi siano equilibrati [illegible] di eguali proprietà inseriti in ciascuna metà del sistema e gli apparecchi di utilizzazione inseriti in corrispondenza degli stessi punti del conduttore «neutro» N. Si ha allora, come effettivamente si verifica, che tale neutro non deve venir percorso da corrente.

R. Scuola d'Ingegneria, Palermo **Ing. Giuseppe Aprile**

BIBLIOGRAFIE

ING. GUIDO PERI. Prontuario per il tecnico di illuminazione.

(G. Vannini – Brescia – L. 25.

Da quando Edison, col suo genio applicativo, ideò e costruì la prima lampada elettrica ad incandescenza ad oggi, il problema della tecnica della illuminazione ha fatti passi notevoli ed ha ottenuti apprezzabili risultati. L'argomento interessa attualmente scienziati valorosi, tecnici distinti, industriali, professionisti, commercianti, privati. Dovunque, e spesso, se ne parla, ma non sempre con precisione e competenza specifica, sopratutto perchè l'indirizzo attuale del problema è relativamente recente, e le unità di misura adottate sono recentissime, almeno ufficialmente.

Molto opportuno riesce pertanto il nuovo libro dell'ing. Peri, valoroso Direttore dell'Ufficio Tecnologico del Comune di Torino, ben noto agli studiosi di tecnica della illuminazione. Libro concepito e scritto con criteri e metodi del tutto moderni, e perciò fondamentalmente diverso da quelli fin qui pubblicati.

Nella prima parte l'A. parla del fenomeno luminoso dal punto di vista scientifico, considerandolo come dovuto a vibrazioni elettromagnetiche dell'etere. Ciò gli permette di definire le nuove grandezze fotometriche, partendo dalla intensità di radiazione e passando al fenomeno fisiologico attraverso il fattore *visibilità*.

Successivamente l'ing. Peri riassume i principî e le leggi fondamentali, richiamandone le relazioni analitiche; espone i più salienti e comuni fenomeni ottici; ricorda come si ripartisce l'energia nello spettro, per dedurne il rendimento delle varie sorgenti luminose. Riassume altresì i fenomeni fisici caratteristici dell'arco elettrico, delle lampade a vapore di mercurio, di quelle a gas rarefatti ed a incandescenza, per passare quindi alla fabbricazione, caratteristiche, comportamento, controllo e collaudo della lampada a filamento metallico.

La seconda parte è destinata alla "*Misura della luce*". Esposto in qual modo si possano determinare flusso e intensità media delle sorgenti luminose, l'A. passa ad esporre i metodi per il calcolo della illuminazione stradale e di quella per interni. Naturalmente vengono in seguito indicati i numerosi vari tipi di fotometri, fondati sui diversi noti principî fisici; gli illuminometri ed i lumenometri. Esposti così i principî e gli strumenti l'egregio ing. Peri parla delle *misure* nel senso tecnico-industriale, la cui importanza è notevole e le cui cognizioni non sono ancora molto diffuse.

La parte terza è riservata alla «*Utilizzazione della luce*». Vengono cioè indicati gli scopi, i principî e i tipi delle armature, dei riflettori e dei proiettori, ai quali ultimi – per la loro importanza – è destinato uno speciale capitolo. I requisiti per una buona illuminazione interna e stradale, le norme per gli impianti e lo studio di speciali illuminazioni, vengono trattati dall'A. con la grande competenza che possiede in questo campo.

Il libro è arricchito da numerose tabelle, contenenti dati praticissimi, e da 300 figure nitide, per quanto un poco piccole.

L'edizione accurata del Vannini, il prezzo modico, l'indirizzo moderno, la ben nota competenza dell'Autore, la vastità della materia trattata, rendono il libro dell'ing. Guido Peri un poderoso mezzo di diffusione dei nuovi criteri sulla Tecnica della illuminazione, perchè esso fra breve figurerà certamente come opera viva nella biblioteca di ingegneri, tecnici, professionisti, industriali, commercianti, studiosi della elettricità in una delle sue più importanti e utili applicazioni.

L. C.

Sheldom, Kent, Paton e Miller. PHYSICS FOR COLLEGES.

D. Van Nostrand Co. New York [illegible]

Quest'opera si potrebbe considerare come un corso universitario, quando la materia fosse svolta in un solo anno e non in due come si usa fare nei nostri istituti superiori.

Il suo carattere è elementare e moderno, e il suo scopo è di dare a coloro che devono intraprendere lo studio della fisica un solido fondamento nelle teorie più importanti.

La materia è divisa in quattro parti principali, meccanica, calore, elettricità e acustica e ottica. Ogni sezione è divisa in brevi capitoli nei quali si sviluppa dettagliatamente e completamente un principio fisico importante.

La fisica molecolare è posta a base del calore; la teoria elettronica è il fondamento dell'elettricità e del magnetismo; il moto oscillatorio e la propagazione per onde sono le basi comuni dei fenomeni acustici e ottici.

Capitoli speciali, come quello relativo alle macchine termiche, alla teoria delle radiazioni, alla teoria dei quanta, ai circuiti oscillanti, alla luce polarizzata sono felici incursioni in un campo più avanzato atte a predisporre i lettori a studi più elevati.

L'esposizione, le discussioni sono chiare e complete, tali da poter essere comprese senza sforzo.

Gruppi di problemi ben intonati al testo offrono allo studioso un efficacissimo mezzo di applicare le teorie e di mettere alla prova il suo profitto.

A. O.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1. al 30 Novembre 1927

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Brown Boveri & Cie – Impianto refrigerante a ciclo chiuso per l'acqua che serve al raffreddamento di raddrizzatori a vapore di mercurio di grandi dimensioni.

Brown Boveri & Cie — Dispositivo per ripartire il carico fra raddrizzatori funzionanti in parallelo alimentati ciascuno da un avvolgimento secondario di un trasformatore comune.

Brown Boveri & Cie – Dispositivo per la regolazione e per la registrazione di una delle tensioni di un trasformatore.

Brown Boveri & Cie – Dispositivo per il funzionamento di raddrizzatori di corrente a vapori metallici.

Dessauer Friedrich – Processo per [illegible] sostanze per mezzo dei raggi Röntgen.

ANGELO BANTI, direttore responsabile
[illegible] «Casa Ed. L'Elettricista» [illegible]

Coi tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Terme

ROMA - 30 Settembre 1929 Anno XXXVIII - N. 9

L' Elettricista

Direttore Prof. ANGELO BANTI

COMPAGNIA ITALIANA
STRUMENTI DI MISURA S. A.

Officine: Via Plinio, 22 - Telef. 21-932 — **Amministr.**: Corso Venezia, 50 - Telef. 24-272

MILANO

APPARECCHI Elettromagnetici, a magnete permanente, a filo caldo.

WATTOMETRI Elettro-Dinamici e tipo Ferraris.

INDICATORI del fattore di potenza

FREQUENZIOMETRI a Lamelle e a Indice.

MISURATORI di Isolamento.

MILLIAMPEROMETRI

MILLIVOLTMETRI

(Da quadro, portatili, stagni protetti per elettromedicina)

RADIATORI Elettrici ad acqua calda brevettati, normali, per Bordo, tipi speciali leggeri per Marina da Guerra, portatili.

Fornitori dei R. R. ARSENALI
Cantieri Navali, ecc. ecc.

PREZZI DI CONCORRENZA

CHIEDERE OFFERTE

MONTI & MARTINI

Capitale interamente versato L. 5.000.000

Telegr. MARTEMONT - MILANO
Telefoni 50-381 - 50-382 - 51-711
MILANO Via Comelico, 41

MATERIALE "SALDA"

(Brevetto Reg. Gen. 19419 dell'11 Maggio 1917)

Con i prodotti «Salda» completamente ITALIANI si ottengono saldature rapide, pulite, perfette ed economiche

PASTA "SALDA"

Solvente e deossidante, riduce ad un minimo lo sperpero dello stagno ed evita la formazione dei residui acidi. Si usa riscaldando leggermente l'oggetto da saldare e spalmandolo con Pasta "Salda" e mettendo lo stagno comune.

BASTONE "SALDA"

Specialmente adatti per saldature su linee aeree

MISCELA "SALDA"

Composizione di stagno, piombo e miscela "Salda"

STAGNO TUBOLARE

Con anima di pasta "Salda"

GRAN PREMIO - Esposizione Internazionale di Chimica - Torino 1928

Chiedeteci l'opuscolo tecnico sulle saldature e sui materiali "SALDA"

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, S. FRANCISCO 1915

Anno XXXVIII - N. 9 — **ROMA - 30 Settembre 1929** — Serie IV - Vol. VIII

Direzione ed Amministrazione: Via Cavour N. 108. - Abbonamento ITALIA L. 30. - ESTERO L. 70. - Un Numero L. 5.

La rigenerazione dell'energia nella grande trazione a corrente continua con eccitazione in serie

Che cosa deve intendersi per *ricuperazione* o *ricupero* o *rigenerazione dell' energia* nell' esercizio ferroviario?

E' noto che per arrestare i treni occorre sottrarre ad essi della potenza viva che vi fu accumulata. E' pure noto che nelle forti discese, per moderare la velocità dei treni, devesi evitare che in essi si accumuli oltre un determinato limite dell' energia meccanica prodotta dal loro peso. Tanto nell' uno che nell' altro caso l' energia in eccesso per i treni a vapore viene quasi sempre dissipata nella totalità sotto forma di calore dai freni meccanici a frizione. Solo una tenue parte di essa potrebbe essere accumulata nelle caldaie a vapore delle locomotive a mezzo del freno a controvapore per essere riutilizzata. Ma tale freno è poco usato, specie dopo l' estensione dei freni pneumatici continui e automatici.

Pei treni elettrici invece a seconda del loro sistema di trazione o in ambedue i detti casi (sistema a corrente continua, sistema monofase a commutazione, sistema mono-corrente continua) o nel solo caso del lavoro meccanico prodotto dalla gravità (sistema trifase e sistema mono-trifase) l' energia meccanica in eccesso può essere inviata almeno in parte sotto forma di energia elettrica sulla rete di distribuzione che è destinata ad alimentarli per esservi possibilmente utilizzata da altri treni. In tale guisa si può ottenere la ricuperazione di una parte dell' energia che fu assorbita dai treni negli avviamenti e nelle ascese.

Tale ricuperazione si può conseguire perchè i motori elettrici di trazione sono reversibili e cioè allo stesso modo che quando assorbono corrente generano del lavoro meccanico, quando consumano del lavoro meccanico generano dell' energia elettrica. E così quando il treno in movimento non è soggetto a frenatura meccanica, i suoi motori di trazione possono produrre dell' energia elettrica a spese della loro potenza viva, e se esso percorre dei declivi di sufficiente pendenza possono generare dell' energia elettrica per effetto della forza di gravità che li sollecita.

Come si ottiene la ricuperazione dell' energia col sistema di trazione a corrente continua ad eccitazione in serie, ricuperazione e sistema che per tanto tempo si ritennero tra di loro incompatibili?

E' noto che il motore in serie benchè sia reversibile, la sua forza elettromotrice crescendo simultaneamente con la corrente da esso erogata, non può funzionare in modo stabile come generatore di energia sulla linea sotto tensione in cui è inserito per funzionare come motore, dato che un corto circuito che si produca in questa linea, determinandovi un abbassamento di tensione, può provocare un aumento illimitato nella corrente e nella forza elettromotrice del motore eccitato in serie divenuto generatore; mentre d' altra parte un incremento della tensione che per ovvie ragioni si produca sulla detta linea può determinare l' inversione del movimento del generatore stesso con conseguente formidabile corto circuito in tutto l' insieme. In altri termini un tale generatore trovasi in equilibrio instabile che può essere turbato con conseguenze assai dannose da variazioni anormali nel valore della tensione della linea in cui è inserito. Perciò nel caso della grande trazione il motore eccitato in serie viene trasformato in una macchina a eccitazione indipendente per essere utilizzato come generatore, il che può ottenere agevolmente il guidatore del treno modificandone le connessioni del circuito di eccitazione. (Pel caso delle tramvie e delle ferrovie secondarie si proposero delle soluzioni, tra cui meritano di essere ricordate quelle di Somaini e di Della Riccia, che esulano dalla presente trattazione).

Quanto alla sorgente della corrente di eccitazione dei rigeneratori, essa può essere o una dinamo calettata direttamente su una sala portante del locomotore o uno o più motori di trazione di questo trasformati in generatori o infine un grupo motore-dinamo alimentato dalla stessa linea di contatto destinata ad alimentare i motori di trazione.

La prima sorgente, che si riscontra su alcune locomotive a carrello della ferrovia Chicago-Milwaukee S.t Paul, non è applicabile che a determinate categorie di locomotive.

La seconda, che è impiegata dalle ferrovie della Compagnia Paulista del Brasile e dalle ferrovie del Nord della Spagna, non è anch' essa di applicazione generale. Degno di nota è il vantaggio che essa offre di avere l' equipaggiamento di ricuperazione composto nella maggior parte di contattori e di resistenze del reostato di avviamento. Per le linee planeggianti o con deboli declivi presenta l' inconveniente di ridurre la forza frenante non potendovisi utilizzare per produrla l' efficienza massima complessiva di tutti i motori di trazione trasformati in rigeneratori, dovendo uno o più di essi servire da macchina o da macchine eccitatrici. Soltanto nel caso della rigenerazione dell' energia prodotta dalla gravità, quando il declivio della strada ed il peso del treno utilizzabile pel ricupero siano tali che la potenza meccanica del treno non richiegga, per essere trasformata in energia elettrica disponibile alla linea di contatto, l' impiego di tutti i motori di trazione quali rigeneratori, potrà essere opportuno di utilizzare parte di questi motori per produrre

la corrente di eccitazione. In ogni caso però la velocità del treno durante il ricupero non potrà divenire molto bassa, e non risulterà perciò esigua la potenza viva da estinguere coi freni meccanici, dato che il numero massimo dei rigeneratori che possono accoppiarsi in serie è forzatamente ridotto. Questo modo di eccitazione può essere conveniente per le locomotive a due sole velocità di corsa e per un solo raggruppamento dei rigeneratori.

E' superfluo aggiungere che i motori di ciascuna locomotiva ricuperanti, trasformati in generatori ad eccitazione indipendente, variamente raggruppati, dovranno essere eccitati in modo da produrre alla linea di contatto in cui sono inseriti una tensione che ecceda quella determinatavi dalle sottostazioni di trasformazione di que tanto che occorre per fare circolare nella detta linea una corrente compresa entro determinati limiti. Altrettanto dicasi delle altre due sorgenti della corrente di eccitazione.

E' assolutamente da escludersi l' impiego di un' eccitazione dipendente dalla linea di contatto poichè se mentre il locomotore sta rigenerando energia avvenisse per una causa qualsiasi, ad esempio per l' avviamento di altre locomotive, un abbassamento di tensione alla linea di contatto, la tensione dei motori di trazione che agiscono come generatori divenendo momentaneamente di molto superiore a quella alla linea di contatto, questi erogherebbero delle correnti assai intense e capaci di provocare la formazione di archi voltaici ai collettori ed altri inconvenienti Occorre evidentemente che la corrente di eccitazione vari nello stesso senso delle variazioni della tensione alla linea di contatto.

Se per l' eccitazione dei motori di trazione che debbono agire come generatori si impiega il gruppo motore-dinamo, che è di applicazione generale, questo può anche essere utilizzato per fornire la corrente pei servizi ausiliari: compressione dell'aria pel freno e pel sollevamento dei pantografi di captazione dell' energia dal conduttore aereo, carica della batteria di accumulatori per gli elettromagneti dei contattori, illuminazione e riscaldamento.

Nel caso in cui il gruppo di eccitazione è destinato esclusivamente ad alimentare i circuiti di eccitazione dei motori di trazione divenuti generatori, la corrente di eccitazione si regola mediante un reostato inserito nel circuito di eccitazione dell' eccitatrice. Nel l' altro caso invece la corrente di eccitazione, che si deriva dalla stessa batteria di accumulatori sopra accennata, si regola mediante un reostato inserito nel circuito di eccitazione dei motori di trazione

Sia nell' uno che nell' altro caso regolando a mezzo del reostato la corrente di eccitazione, il guidatore della locomotiva regola la corrente di ricupero.

Ma siccome si possono produrre sulla linea di contatto delle variazioni di tensione, per paralizzarle in tempo utile si impiega generalmente una resistenza detta *resistenza stabilizzatrice*. Questa, come indicano le fig 4 e 5, è inserita nel circuito della corrente ricuperata ed è congiunta ai suoi capi all' estremità di un circuito in cui sono inseriti l' indotto della eccitatrice degli avvolgimenti induttori dei motori rigeneratori e questi medesimi avvolgimenti per modo che la resistenza stessa viene percorsa nel medesimo senso dalla corrente di eccitazione e da quella di ricupero. Orbene quando in seguito ad un abbassamento della tensione alla linea di contatto, questa seconda corrente cresce, determina un aumento della caduta di tensione ai capi della resistenza stabilizzatrice che ha per effetto di produrre automaticamente una diminuzione della corrente di eccitazione dei rigeneratori, non essendo la tensione della eccitatrice, che è eccitata da una sorgente separata regolabile soltanto dal guidatore della locomotiva, influenzata dalla variazione della tensione alla linea di contatto Quando invece questa tensione aumenta, diminuisce la corrente di ricupero e conseguentemente anche la caduta di tensione ai capi della resistenza stabilizzatrice, cosicchè automaticamente aumenta la corrente di eccitazione dei motori rigeneratori.

Chiamando I la corrente di ricupero, I' la corrente di eccitazione, R la resistenza di stabilizzazione, R' la resistenza del circuito di eccitazione costituita dagli avvolgimenti, collegati in serie, degli induttori dei motori di trazione, trasformati in generatori, ed E la tensione costante ai morsetti dell' eccitatrice si avrà

$$E - R\,(I + I') = I'\,R',$$

essendo espressi E in Volt, I, I' in Ampere e R, R' in Ohm.

Questa relazione, di cui tutti i termini, ad eccezione di I ed I', si possono ritenere costanti, dimostra che col crescere o col diminuire di I deve diminuire od aumentare I'.

Da ciò che si disse emerge che quantunque l' eccitatrice sia una sorgente indipendente a tensione costante, tuttavia l' eccitazione dei motori funzionanti da generatori è anticomposita.

La corrente di alimentazione dei motori di trazione arriva dalla linea di contatto aerea per fare ritorno dalla linea di terra (Fig. 1, 2 e 3); quella generata dai motori di trazione è di senso inverso: arriva cioè dalla linea di terra per fare ritorno dalla linea aerea di contatto; perciò la resistenza di stabilizzazione è posta tra la terra ed un capo del circuito di eccitazione dei rigeneratori (Figure 4 e 5)

Fig. 1 – Serie Fig. 2 – Serie-parallelo Fig. 3 – Parallelo

Da 1 a 6 – indotti dei motori di trazione
T — Terra
Equipaggiamento comprendente 6 unità di trazione (Figure da 1 a 3).

Questa resistenza può anche essere costituita da più resistenze elementari disposte in parallelo, nel quale caso la somma della corrente di eccitazione colla corrente di recupero si suddivide nelle varie resistenze elementari della resistenza stabilizzatrice. Togliendo od aggiungendo una o più di queste resistenze elementari e facendo così variare il valore della resistenza stabilizzatrice, il guidatore può in determinate circostanze regolare la velocità della locomotiva senza agire sull' eccitatrice.

Le resistenze stabilizzatrici nelle combinazioni serie-parallelo servono anche a mantenere l' eguaglianza dei carichi nei differenti gruppi di motori E invero ad ogni dise-

quilibrio tra i carichi corrispondono delle differenze tra le correnti degli indotti delle singole derivazioni, e perciò delle differenti cadute di tensione nelle relative resistenze stabilizzatrici, ed in definitiva delle diverse correnti nei circuiti di eccitazione. Ne risultano così delle influenze sulle forze elettromotrici dei motori che egualizzano le correnti in tutti i loro indotti. Se ad esempio viene sovraccaricato il gruppo dei motori 5, 4, 1 (Fig. 5) a fronte del gruppo dei motori 2, 3, 6 si produrrà una differenza di tensione fra i punti A e C per cui la corrente di eccitazione che ritorna al generatore sarà maggiore nel ramo che va da A verso D che nel ramo che va da C verso D. Si rinforzeranno perciò le induzioni dei motori 2, 3, 6; e aumentando le forze elettromotrici di questi si pareggeranno i carichi fra i due gruppi di motori.

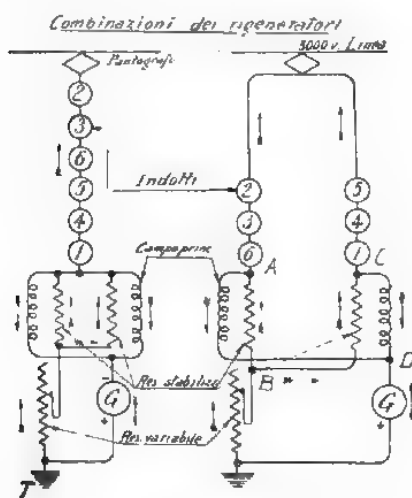



Fig. 4 - Serie

Fig. 5 - Serie parallelo

Da a 6 — indotti dei rigeneratori.

G — Gruppo motore-dinamo di eccitazione.

T — Terra.

Equipaggiamento comprendente 6 unità di trazione in ricuperazione (fig. 4 e 5)

Devesi aggiungere che in luogo della resistenza stabilizzatrice si è anche impiegato un motore eccitato in serie, detto *motore di stabilizzazione*, alimentandolo, allo stesso modo di tale resistenza, colla corrente di ricupero e con quella di eccitazione dei motori rigeneratori dirette nello stesso senso. Tale motore è direttamente accoppiato ad una dinamo ad eccitazione indipendente, che è direttamente collegata con la linea di contatto, per cui la sua velocità varia presso a poco proporzionalmente alla tensione di questa linea ed è praticamente indipendente dal carico. Il motore stesso opporrà perciò alla corrente che vi circola una contro forza elettromotrice proporzionale alla sua velocità; ne risulta che la tensione alla linea di contatto crescendo o diminuendo rinforzerà o indebolirà la corrente di eccitazione dei motori rigeneratori.

La sostituzione di un piccolo gruppo rotante ad una semplice resistenza ohmica non è scevra di complicazione: essa permette però di evitare di disperdere sotto forma di calore l'energia occorrente per la stabilizzazione, utilizzandola sotto forma di energia meccanica fornita al detto gruppetto per restituirla, nella maggior parte ritrasformata in corrente elettrica, alla linea di contatto. Nel caso di treni che debbono arrestarsi frequentemente o debbono percorrere dei lunghi e forti declivi il risparmio di energia ottenibile a mezzo del motore di stabilizzazione potrà non essere indifferente.

I motori di trazione possono essere disposti pel ricupero secondo le stesse combinazioni stabilite per il loro funzionamento come motori od anche secondo altre, ad es. disponendo non tutti ma solo una parte degli indotti in serie; però in generale non viene utilizzata per i locomotori viaggiatori la disposizione corrispondente alla massima velocità poichè si dovrebbe ridurre eccessivamente l'eccitazione dei rigeneratori ottenendosi così un'azione frenante troppo debole col pericolo anche di colpi di fuoco ai collettori. La corrente di eccitazione non può senza inconvenienti essere ridotta a meno della metà della corrente degli indotti. E' in ogni caso indispensabile l'impiego di un soccorritore elettromagnetico che agisca automaticamente sulla eccitazione onde impedire che la tensione della corrente ricuperata e lanciata sulla linea di contatto raggiunga dei valori che superino di un determinato limite, in generale quello di 800 Volt, la tensione normale di 3000 Volt.

A proposito di ciò che si è testè detto a riguardo del valore relativo della corrente di eccitazione torna opportuno di ricordare che le ferrovie meridionali francesi applicarono un sistema di ricupero studiato dalla English Electric Comp. col quale il rapporto tra la corrente degli induttori e quella degli indotti può essere ridotto a 1,3,5. Ma presso codeste ferrovie la ricuperazione non si ottiene che con la disposizione in serie dei rigeneratori, e allo scopo di potere frenare il treno alle massime velocità consentite da tale dispositivo si dovette ricorrere all'impiego di resistenze permanenti, oltre quelle regolabili, che dissipano una parte non trascurabile dell'energia da ricuperare.

E' da notarsi che all'opposto di quanto avviene coi motori funzionanti come tali, quando essi divengono rigeneratori, la loro velocità cresce col crescere della loro forza frenante. Allorchè la velocità ha raggiunto determinati limiti, a deboli aumenti della forza frenante corrispondono ragguardevoli incrementi della velocità. Ciò è dovuto al fatto che quanto più cresce la velocità, tanto più diviene grande la resistenza del reostato di stabilizzazione in causa del forte riscaldamento che vi si produce, o la forza contro elettromotrice del motore di stabilizzazione, per cui dei piccoli aumenti della corrente rigenerata producono delle forti diminuzioni della corrente di eccitazione. Nelle forti discese il treno accelera sino ad assumere la velocità corrispondente allo sforzo resistente dei rigeneratori. Col crescere della velocità cresce anche la resistenza alla circolazione del treno per cui, data la costanza del declivio, dovrà diminuire man mano la forza frenante sino a che, raggiunta la condizione di equilibrio, la velocità sarà divenuta uniforme.

Ing. P. Verole

Bobine d'impedenza

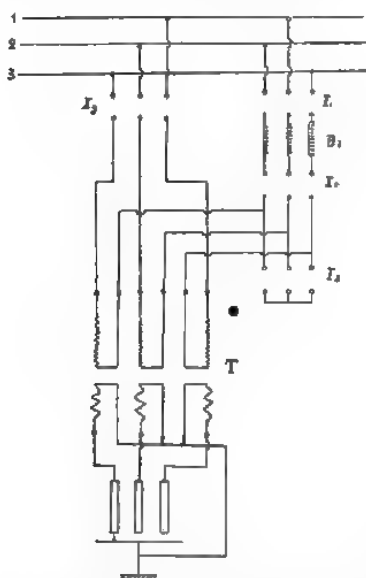
pei circuiti dei forni elettrici ad arco

Per attenuare gli effetti dei corti circuiti nei forni elettrici ad arco, limitando l'intensità di corrente relativa ad un valore prestabilito, vengono spesso inserite nel circuito di alimentazione delle opportune impedenze.

Un aumento dell'impedenza si può ottenere sia munendo il forno di un trasformatore ad elevata reattanza magnetica, come pure con opportuna disposizione della linea secondaria.

Quando però il forno lavora con diverse tensioni, secondo l'uso che attualmente si va estendendo, in ispecie nei forni siderurgici, i quali durante il periodo della fusione lavorano ad una tensione secondaria più alta, mentre l'affinazione avviene a una tensione più bassa, non conviene, per ragioni di rendimento, avere costantemente inserita nel circuito una data impedenza. In tali casi l'inserzione della impedenza si rende necessaria solo nel periodo di lavorazione a tensione alta, quando i corti circuiti sono più frequenti ed i loro effetti assai più violenti.

Un'impedenza per forno elettrico ad arco trifase è generalmente costituita di tre bobine (una per fase), avvolte su un nucleo magnetico identico a quello di un ordinario trasformatore, immersa nell'olio e inserita sull'alta tensione in serie col primario pel trasformatore di alimentazione.

La figura dà un esempio di inserzione nel caso in cui il primario del trasformatore si possa chiudere a stella o a triangolo e quindi avere due tensioni diverse sul secondario a stella. In tal caso coll'inserzione del primario a trianolo

restano inserite, insieme colle bobine primarie del trasformatore, quelle dell'impedenza, mentre queste restano escluse quando il primario del trasformatore è a stella.

Gli avvolgimenti dell'impedenza hanno una piccola caduta ohmica, mentre il nucleo magnetico presenta nei giunti degli interferri, con interposizione di tasselli isolanti, aventi lo scopo di aumentare la riluttanza del circuito magnetico, le dispersioni di flusso e quindi le cadute induttive.

Tali bobine vengono calcolate prefissando la corrente di corto circuito da non oltrepassare (ad es. tre volte la corrente normale). Conoscendo allora le caratteristiche del forno (resistenza e induttanza di tutto il circuito trasformatore di alimentazione, linea secondaria, elettrodi, suola del forno), si può determinare la caduta totale che deve produrre l'impedenza, e in base ad essa ed al valore della corrente di corto circuito si calcola la bobina coi metodi in uso pel calcolo dei trasformatori.

Esse, quando sono ben proporzionate, producono, a carico normale, degli abbassamenti del fattore di potenza al massimo del 5 %, e delle perdite dall'1,5-2 %. Se si pensa però alla conservazione che ne consegue nell'apparecchiatura elettrica per i diminuiti effetti dei corti circuiti, alla maggiore regolarità di marcia, al maggiore equilibrio nelle fasi per l'appianamento delle punte ed alla più uniforme utilizzazione del carico, tali perdite restano largamente compensate, non solo, ma anche la spesa d'impianto viene rapidamente ammortizzata.

Ing. C. Agostinelli.

Altri forni per Ferro Leghe

Forno Norhtrup - Di questo forno ad alta frequenza si è già parlato in precedenza. Qui rappresentiamo nella fig. 80 in sezione un tipo moderno di forno Northrup (1) da 100 kW, alimentato da una corrente di 2000 periodi, per mezzo di un motore generatore speciale. In C è indicato il crogiuolo cilindrico, con entro il metallo fuso B. Esso è collocato nella cassa E, che contiene l'avvolgimento induttore F, coi condotti dell'acqua di circolazione H, l'isolante elettrico E, l'isolante termico D.

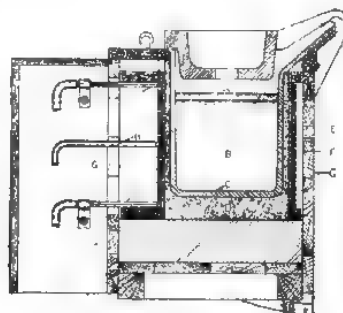



Fig. 80 - Forno Northrup

Il metallo o la lega può essere caricato o sotto forma di tornitura od in forma di pezzi della grossezza di un pisello, ma non allo stato di polvere fina. Una condizione molto importante, che si verifica nella fusione delle leghe, consiste nei rapidi movimenti, che si producono nella massa del metallo. Essi sono così violenti che al centro di un forno da 230 Kg, il livello del metallo è 25 mm. più alto che sui lati. Non sono movimenti convettivi di indole termica, ma avvengono nella direzione dei poli, e dall'alto in basso nella regione periferica, e sono dovuti soltanto all'azione di forze elettromagnetiche, le correnti di Fou-

(1) *Journal du Four Electrique* - Juillet 1928

cault, che si producono nei pezzi metallurgici, posti nel crogiuolo, li portano rapidamente ad un'alta temperatura con un rendimento assai buono. Questo effetto giova molto al mescolamento dei metalli. Così la « Western Electric Co. » ha ottenuto con un forno di quel tipo una lega di ferro e nichel, ambedue elettrolitici puri, in sbarre, nelle quali la composizione variava di meno di 0,01 p. cento, nelle diverse porzioni di una stessa sbarra. La possibilità di ottenere una tale omogeneità ha una grande importanza nella fabbricazione di poli per coppie termoelettriche.

In questo forno il metallo è mantenuto esente da inquinazioni di gas, e può essere fuso completamente esente da carbonio; la massa è riscaldata del tutto uniformemente, ciò che rende possibile evitare perdite di metallo, che in altri casi avvengono per volatizzazione di costituenti. Si possono raggiungere 1800°.

Nel crogiuolo di tipo normale, conico da 20 a 25 Kg. di metallo, lo avvolgimento di tubo di rame ha il diametro di 11 cm. alla base del crogiuolo, di 25 alla bocca, ed una altezza di circa 25 cm.

Il forno relativo assorbe 20 kW circa all'entrata del gruppo convertitore. Questo è analogo ad un impianto radiotelegrafico a scintilla, con relativi condensatori a trasformatori. Viene alimentato da una qualunque rete di distribuzione a 50 o 60 periodi, e ne trae una tensione oscillatoria di 6 o 7 kW, con la frequenza necessaria al funzionamento dei forno.

I forni a scintille furono studiati dal 1924 al 1926 nel Kaiser-Wilhem Institut e dalla Società C. Lorenz di Berlin-Tempelhof con risultati molto interessanti (1). L'affinazione dell'acciaio al cromo viene notevolmente accelerata dalla viva agitazione, che si produce nel bagno. Il processo di deossidazione si realizza pure facilmente per questa agitazione continua, e coll'aggiunta di deossidanti (manganese, silicio, allummio), dopo che l'affinazione è stata spinta fino ad un titolo in carbonio di 0,01 a 0,03 %. Si possono così preparare molto facilmente degli acciai extra-dolci, a 0,01 % di carbonio, e degli acciai carburati, contenenti fino a 1,30 % di carbonio.

In Inghilterra da alcuni anni è stata installata una batteria di 42 forni a scintille; la sua potenza totale è di 1500 kVA; la sua potenzialità di produzione è di 510 Kg. all'ora di lega ferro-nichel, perfettamente puro. Così si è ottenuta la fabbricazione industriale di ferro-cobalto, del permalloy e del nummetal, ed altri ferro-nichel ad assai piccolo tenore di carbonio, che hanno permesso di sestuplicare la velocità di trasmissione dei cavi sottomarini.

Agli Stati Uniti la Compagnia Westinghouse ha installato a Pittsburg un impianto di 5000 periodi per secondo, con cui si ottiene una produzione regolare di 15 tonnellate al mese di ferro e di ferro-nichel molto puro.

Gli ultimi forni industriali costruiti (150 kW) permettono di colare in tre volte 300 Kg. di acciaio per ora.

La Electric Fournace Co Ltd costruisce dei forni del sistema Ajax-Northrup per capacità di 40 a 180 Kg per ferro-leghe (2).

Forni P. H. – Sono forni ad induzione ad alta frequenza, che fanno parte di un impianto per la produzione industriale di leghe speciali, ferro-leghe (3).

(1) Korber, Wever e Neuhauss - *Stahl und Eisen* - 25 Novembre 1926. *Journ. Four electrique* - Aprile 1927.

(2) *Journ. Four electrique* - Aprile 1928.

(3) P. H. *Journ. Amer. Inst. El. Eng.* 1925, Settembre. - *L'Elettrotecnica* 1925 - N.° 36.

La fig. 81 rappresenta un tipo di forno, in cui si può fare il vuoto, e capace di 25 a 30 Kg di ferro. Esso è racchiuso in un tubo di micarta, coi fondi della stessa sostanza ermeticamente sigillati. L'avvolgimento consiste di 45 spirali di tubo di rame (10, 28 mm. di diametro esterno e 7,10 mm. interno), portate da sostegni di amianto, sostenuti da un altro tubo di micarta. Il coperchio raffreddato con circolazione d'acqua, ha una spira in vetro. Il laboratorio di fusione è costituito da due crogiuoli di silicato di zirconio, capovolto l'uno sull'altro; la intercapedine fra il laboratorio e l'avvolgimento è riempita collo stesso minerale. Durante la fusione, viene mantenuta una pressione inferiore a 5 mm.

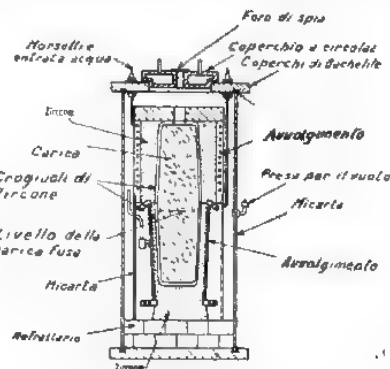



Fig. 81 — Forno P. H. a vuoto

Fatto il vuoto, si avvia l'alternatore fino a raggiungere la risonanza; indi si rallenta leggermente l'alternatore e si regola l'eccitazione fino ad ottenere la intensità di corrente necessaria. Ottenuta la fusione della carica, si diminuisce gradatamente la corrente fino a che la carica si sia solidificata; indi la si lascia raffreddare. Per una carica di 25 Kg. di ferro-silicio al 4 % si richiedono pressochè 7 ore fra la chiusura del forno e la sua riapertura.

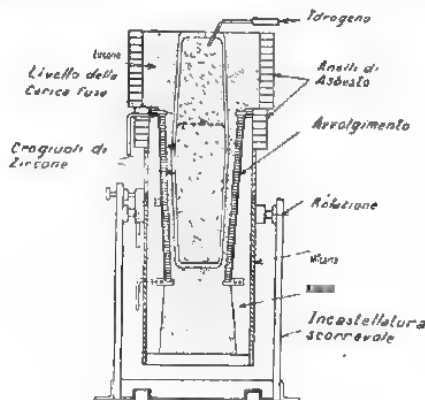



Fig. 82 — Forno P. H. a gas inerte

La fig. 82 rappresenta un forno per cariche di 130 Kg. di ferro. Esso si può capovolgere, ed è montato sopra una incastellatura di ferro, scorrevole su rulli. La fusione si fa avvenire in un'atmosfera di idrogeno, od altro gas inerte.

Nella fig. 83 sono rappresentate le connessioni dell'alternatore e degli altri circuiti col forno.

Fig. 83 — Connessioni del forno P. H.

L'alternatore, a rotore cilindrico, 400 A, 250 a 300 V, 5000 periodi, 3750 giri, è accoppiato con un motore da 150 kW, 230 V, 910 giri. Gli avvolgimenti dell'alternatore sono costituiti da 12 sezioni, disposte a 2 a 2 in serie; si hanno così 6 gruppi, in parallelo, connessi alle sbarre per mezzo di valvole da 60 A a 500 V e trasformatori egualizzatori. Si ha così una distribuzione uniforme della corrente nelle sezioni dell'avvolgimento. Il secondario è comune a tutti i trasformatori e chiuso in corto circuito.

L'alternatore è connesso in serie col forno e con una batteria di condensatori. Si hanno 8 gruppi di 20 condensatori da 1,21 microfarad in parallelo; i gruppi possono essere inseriti, o tutti, o in parte, così da poter variare la capacità complessiva fra 3,2 e 24,2 μF e la tensione fra 4650 V e 580 V. I condensatori sono montati sopra una incastellatura in ferro, sostenuti da isolatori per 10000 V.

È stato notato che nei forni ad induzione ad alta frequenza si sono ottenuti risultati soddisfacenti con 5000 p/sec quando la resistenza del materiale da riscaldare è compresa fra 50 e 1000 micro-ohm cm^3, e si dispone di 200 ampere spire/mm come minimo.

Dopo aver parlato della fabbricazione in generale delle ferro-leghe, passeremo nel prossimo fascicolo a trattare di fabbricazioni speciali.

Prof. S. Pagliani

Sulla Teoria balistica delle radiazioni

Dopo l'interesse non comune che hanno suscitato i lavori recentemente apparsi sulle colonne del nostro giornale, del Prof. G. Giorgi sui fondamenti della teoria einsteiniana, e del Dr B. Zanello sui nuovi metodi sperimentali proposti per decidere sull'attendibilità relativa delle ipotesi fondamentali della teoria classica, di quella einsteiniana e di quella balistica sulle radiazioni, abbiamo creduto far cosa grata ai nostri lettori, provocando dalla penna di una giovane ma valente autrice, ben nota per la sua specializzazione sull'argomento, una chiara e succinta notizia della teoria balistica, quale essa si presenta nello stato attuale della scienza. Poichè molto si parla di questa teoria e non tutti la conoscono nei suoi termini precisi, viene a buon punto questa esposizione che mette a posto preciso le idee su una questione che involve le basi stesse della fisica e della scienza elettrica in particolare.

La velocità della luce, e quella di una radiazione elettromagnetica qualunque (di cui la luce non è che un caso tipico particolare), si compone o no con quella della sorgente luminosa?

Nella teoria emissiva di NEWTON, la luce essendo composta da corpuscoli che partono dalla sorgente a guisa di proiettili, la risposta si presentava affermativa: ogni variazione di velocità della sorgente doveva influire sulla velocità dei corpuscoli emessi, nella stessa guisa come la velocità propria di un'arma da fuoco si compone con quella del proiettile. Quindi la teoria newtoniana era la prima teoria balistica, ed era anche, almeno parzialmente, relativistica, dal principio balistico della composizione delle velocità, seguiva che ogni esperimento di propagazione luminosa eseguito su una piattaforma rigida, e con sorgenti luminose, legate alla piattaforma stessa, doveva dare risultato invariabile qualunque fosse il moto d'insieme della piattaforma.

L'ipotesi corpuscolare emissiva cadde, come è ben noto, dopo la constatazione dei fenomeni di interferenza e di diffrazione, che provavano l'esistenza delle onde. Si concepì allora dapprima la luce come una propagazione di vibrazioni meccaniche in un etere concepito come mezzo elastico quasi rigido; indi, con la teoria maxwelliana, come una successione alternata di stati elettromagnetici in un etere che ha perduto le proprietà elastiche e meccaniche, e restava cinematicamente come una piattaforma universale, come un tessuto fondamentale esteso a tutto lo spazio. Fu una conquista della scienza l'aver riconosciuto la radiazione luminosa come caso particolare di quelle elettromagnetiche; e nella stessa categoria fu riconosciuta poi l'esistenza anche dei raggi X e dei raggi gamma. Secondo i dettami della dottrina maxwelliana e lorentziana, ammessa senza contrasto alla fine del secolo ultimo, le radiazioni elettromagnetiche di ogni tipo si propagavano con la velocità c = 300000 km/sec rispetto alla piattaforma-etere, indipendentemente dalla velocità della sorgente emittente, e un osservatore montato su piattaforma mobile rispetto all'etere avrebbe constatato una velocità relativa modificata a causa della velocità della piattaforma stessa. Nella stessa guisa, il suono si propaga con la velocità di 330 m/sec. rispetto alla piattaforma aria, senza che vi influisca la velocità della sorgente sonora; e chi è in moto rispetto all'aria ambiente vede il suono arrivare con velocità aumentata o diminuita rispetto a quella normale, secondo che egli si sposta in un senso o nell'altro attraverso l'aria stessa. In contrapposto alla ipotesi balistica di propagazione, insita nella teoria di NEWTON, la luce, nello schema maxwelliano, si sarebbe propagata con leggi analoghe a quelle del suono prodotto da un'arma da fuoco, anzichè a quelle con cui viaggia il proiettile.

Questo schema di propagazione non conduceva a conseguenze relativistiche e fu quindi contraddetto dalle esperienze ben note che cercavano invano di mettere in evidenza gli effetti prodotti dal trascinamento della piattaforma terrestre attraverso l'etere.

La terza teoria sulla propagazione, sorta in seguito a queste esperienze, e indi assurta a un grado così elevato di sintesi fisica, è quella relativista di EINSTEIN. Per l'esame critico dei fondamenti di questa, alla stregua delle concezioni attuali, non abbiamo che rinviare il lettore al suggestivo articolo di G. GIORGI, pubblicato nel numero di ottobre 1928 di questo periodico. Il lato cinematico della teoria di relatività einsteiniana consiste in quest'ipotesi, che non esiste una piattaforma-etere cinematicamente determinata, rispetto a cui, e non ad altri, la luce si propagherebbe con la velocità caratteristica c; ma questo privilegio sarebbe comune a tutte le piattaforme *inerziali* (cioè non dotate di moto vario), qualunque velocità propria esse abbiano. La contraddizione, a prima vista apparente, di questo enunciato, viene eliminata ammettendo che passando da una piattaforma ad un'altra dotata di diverse velocità le misure fisiche di lunghezza e di tempo subiscano una certa variazione.

La teoria di relatività einsteiniana ha ora raggiunto il consenso pressochè universale dei fisici, per la sua grandiosa concezione unitaria che permette di descrivere in un quadro ben collegato, e impostato su poche ipotesi semplici l'insieme dei fenomeni naturali, e per le prove sperimentali e di osservazione, sempre crescenti, che raccoglie in proprio favore. Ma non bisogna dimenticare l'esistenza di un'altra teoria, di tipo balistico moderno, e che ora si chiama *teoria balistica* senz'altro, la quale, avendo anche essa quello stesso carattere relativistico che si riscontrava nella teoria newtoniana, si presta altrettanto bene come quella einsteiniana a spiegare i risultati negativi delle esperienze fondamentali sul trascinamento. Questa teoria è stata proposta dal RITZ nel 1908, con argomenti molto geniali, e successivamente difesa da LA ROSA che di nuovo l'ha imposta all'attenzione del mondo scientifico.

Bisogna riconoscere che nonostante le argomentazioni brillanti

di questo ultimo autore, il seguito della teoria balistica tra i fisici è ben scarso. Personalmente, io non credo che sia destinata a prevalere, e attendo che qualche esperienza, come quella preconizzata dallo ZANELLA, o qualche discussione più approfondita sulle osservazioni astronomiche, potranno dimostrare che l'ipotesi fondamentale balistica non è d'accordo coi fatti. Ma questa prova decisiva non è stata ancora raggiunta. E quindi, allo stato attuale delle conoscenze scientifiche la teoria balistica deve essere conosciuta e accuratamente considerata, come una delle possibili interpretazioni dei fenomeni connessi con le radiazioni.

I ragionamenti che hanno condotto RITZ alla sua costruzione teorica, sono veramente ingegnosi e profondi. Osserva RITZ che il concetto fondamentale della teoria del tipo maxwelliano nella forma definitiva che le ha dato LORENTZ e che ha servito come punto di partenza per la dottrina einsteiniana, è quello di campo elettromagnetico sull'etere; e in dipendenza da questo concetto le azioni reciproche degli elettroni (che sono i costituenti dei corpi materiali) vengono concepite come *azioni propagate* in un mezzo, che si considera dotato di un certo grado di sostanzialità e di individualità, e fisicamente capace di immagazzinare energia. Tutto questo è tradotto nella impostazione matematica della teoria sopra le equazioni differenziali. LORENTZ ha fondato tutto lo studio dei fenomeni sopra le equazioni del campo nell'etere libero, attraverso il quale si muovono gli elettroni. Ora, osserva RITZ, queste concezioni e queste impostazioni non hanno nell'intero schema altro che una funzione intermediaria e parassita; in effetto, noi non osserviamo direttamente l'etere e le grandezze elettromagnetiche del campo, ma bensì solamente i fenomeni della materia, cioè le azioni prodotte sugli elettroni: quindi le equazioni differenziali in tanto valgono e sono controllabili con l'esperimento, in quanto conducono a prevedere le azioni effettive che si esercitano fra elettroni. In effetto, per fare queste previsioni, e trarne partito dalle equazioni differenziali, LORENTZ le ha integrate, e ne ha ricavato (seguendo un metodo la cui origine risale, ricordiamo, al LEVI-CIVITA) un sistema di equazioni integrali che danno il valore del campo in funzione degli elettroni che lo hanno prodotto, e quindi ultimamente conducono a determinare le forze che agiscono su ogni singolo elettrone, e quindi il suo moto, quale conseguenza delle posizioni e dei moti che hanno avuto in passato gli elettroni circostanti. Ma, continua ad osservare RITZ, questo sistema integrale non è equivalente a quello differenziale; questo ultimo conduce a un integrale generale ben più ampio, e che conterrebbe quattro termini: uno di essi è il termine utilizzato da LORENTZ, e che corrisponde alla realtà fisica, coi potenziali ritardati, con le onde e l'energia che irradiano dalla materia, ecc.; gli altri corrisponderebbero a potenziali anticipati, a onde che prenderebbero energia dall'infinito e la farebbero convergere nella materia, a onde che prenderebbero origine nell'etere libero, ad azioni che si eserciterebbero retroattivamente attraverso il tempo, e così via. Questi termini addizionali vengono abbandonati in quanto si ritengono fisicamente assurdi, e si conserva solamente il primo. In questa guisa, dopo essere partiti da equazioni differenziali *reversibili* (cioè nelle quali è lecito cambiare il segno al tempo), si arriva a equazioni *irreversibili*, le uniche che possono stare d'accordo col secondo principio della termodinamica; ma questo si è ottenuto col cancellare arbitrariamente tre termini dall'integrale generale, e allora si deve secondo il RITZ concludere che non le equazioni differenziali, ma quelle integrali coi potenziali ritardati, costituiscono la vera essenza della teoria lorentziana.

Seguendo questo punto di vista, restano eliminate le nozioni di etere e di campo, e tutta la teoria dei fenomeni fisici in generale, e delle radiazioni in particolare rimane fondata su formole di *azione a distanza*; queste ultime sono analoghe a quelle dell'antica teoria premaxwelliana, ma differiscono perchè vi interviene il tempo, col tramite dei potenziali ritardati.

RITZ rafforza questa conclusione con altre considerazioni tratte dall'incertezza della localizzazione dell'energia, dal confronto con le equazioni dell'elasticità, e da quello con la teoria della gravitazione. Ma la conclusione stessa lo interessa in quanto verrebbe a provare che tutte le conquiste e i risultati delle dottrine di MAXWELL e di LORENTZ vengono salvaguardati, e anzi dedotti in modo più rigoroso, assumendo che il meccanismo fondamentale di tutto sia un'azione che partendo da ogni singolo elettrone, non si propaga già quale perturbazione in un mezzo, ma a guisa di proiettile emesso con la velocità della luce, va a raggiungere gli elettroni circostanti. A questo punto è preparato il terreno per fare la saldatura fra la concezione maxwelliana e quella dell'emissione newtoniana. Una volta superata la difficoltà di rinunciare all'etere e al campo e alle equazioni differenziali, e ammesso di dover fondare la fisica su equazioni integrali, cioè ammesso di ritornare al concetto che un elettrone agisca su un altro a distanza senza l'intervento di un mezzo interposto, viene naturale il supporre, con un passo ulteriore, che le azioni emesse viaggino con la velocità critica c = 800 000 km/sec., non rispetto alla piattaforma-etere che più non esiste, ma rispetto alla materia emittente. Avremmo dunque azioni elettromagnetiche come quelle di MAXWELL, ma la cui cinematica è uguale a quella dei corpuscoli newtoniani. Nulla vieta di immaginare queste azioni come qualche cosa di simile a corpuscoli lanciati, e le onde e le interferenze e gli altri fatti consimili, si spiegherebbero ugualmente figurando emissioni successive di corpuscoli, diciamo bianchi, e poi neri, e poi bianchi di nuovo, ecc. in modo da formare successive onde che irradiano dalla sorgente.

RITZ riesce così, attraverso questa via estremamente sottile e geniale, a trasformare in « balistiche » le equazioni di LORENTZ. Ciò non sarebbe stato possibile sulle equazioni differenziali; ma prendendo quelle integrali, basta modificare lievemente il significato dei potenziali ritardati (cioè ammettere che il ritardo di tempo tra emissione ed arrivo sia regolato da una legge cinematica uguale a quella dei proiettili), perchè le stesse equazioni senza altro cambiamento di forma diventino equazioni base di una teoria elettromagnetica in cui tutte le propagazioni avvengono balisticamente. La differenza effettiva tra le equazioni nuove e quelle lorentziane è insignificante per tutte le conseguenze pratiche: i fenomeni fisici constatabili con le comuni esperienze si deducono tanto bene con le une quanto con le altre.

Resta salva la spiegazione elettromagnetica dei fenomeni luminosi. Ma radiazioni e luce, secondo le equazioni di RITZ, si propagherebbero regolate cinematicamente dalla legge balistica, cioè la loro velocità comporrebbe con quella della sorgente emittente.

Ed ecco come RITZ è riuscito a fondare una teoria nuova delle radiazioni, la quale non consiste solo nell'asserzione semplicista del principio balistico, ma viene a formare parte di uno schema organico che abbraccia tutto l'insieme dei fenomeni già contemplati nelle dottrine preesistenti. Ora, se quantitativamente piccola è l'alterazione portata nei termini delle equazioni, grande dal punto di vista della concezione fisica è l'innovazione nella portata significativa delle leggi fondamentali. Fondando la fisica su equazioni integrali, e ammettendo che la materia agisca a distanza sulla materia, senza il tramite di un mezzo interposto, ma pur necessitando un tempo finito affinchè l'azione arrivi, RITZ viene in sostanza ad ammettere che il passato porti influenza sul futuro senza passare pel tramite del presente. La radiazione emessa due anni fa da una stella che disti quattro anni di luce arriverà sulla Terra fra due anni, e produrrà effetti, ma in questo momento secondo la concezione balistica non si troverebbe nè a mezza via nè altrove, perchè nello spazio intermedio non vi sarebbe nessun mezzo o veicolo che sia stato perturbato. Quindi anche la conoscenza dello stato odierno del mondo non basterebbe per determinare l'avvenire; e per avere la determinazione occorrerebbe riferirsi anche al passato. A questa trasformazione così grande nel modo di concepire le leggi di dipendenza e di causalità nel mondo, RITZ ha preparato la nostra mente quando attraverso la critica fatta alle concezioni elettromagnetiche classiche, è arrivato alla conclusione che anche la fisica lorentziana dovrebbe essere impostata su equazioni integrali: e la critica aveva in realtà questo scopo.

Ora, a parte queste riflessioni teoriche, quale è la portata fisica, controllabile sperimentalmente, della teoria di RITZ? La portata è questa, che nelle esperienze speciali di estrema precisione sulla propagazione dei raggi, alcune conseguenze devono presentarsi diversamente dalla teoria classica. Così, non solo l'esperienza di MICHELSON-MORLEY, ma le altre eseguite per cimentare gli effetti del trascinamento terrestre, si spiegano altrettanto bene con la teoria di RITZ come con quella di EINSTEIN, mentre invece stanno in contraddizione con la dottrina classica di tipo lorentziano. Da questo punto di vista, come ho detto da principio, la teoria di RITZ è relativista; ma non per questo coincide con la teoria di relatività einsteiniana. Impostando le esperienze in altra guisa, o prendendo in esame altri fenomeni, le due teorie conducono a risultati discriminabili fra loro.

Così considerando la radiazione emessa da una stella satellite che giri attorno ad altra stella lontana (gruppi che formano le così dette stelle doppie), nella teoria balistica si avrebbe che la velocità di ogni raggio emesso si compone con quella orbitale della stella, quindi la luce emessa in diversi punti dell'orbita ha velocità differente; e allora, a distanza grande dalla stella, i raggi emessi dopo

possono raggiungere quelli emessi prima, e produrre, per noi che osserviamo dalla Terra, sovrapposizioni di immagini e di luce, quindi variazioni periodiche visibili dell'intensità luminosa, e altre perturbazioni. Fondandosi su queste previsioni, alcuni astronomi, hanno creduto ricavare argomenti contrari alla teoria balistica; ma in tempi più recenti LA ROSA ha trasformato, o creduto di poter trasformare le prove contrarie in prove a favore, deducendo che la osservata variazione periodica nell'intensità luminosa delle stelle doppie dipenderebbe appunto dalla sovrapposizione di raggi dovuta al fatto balistico. Per queste argomentazioni sono note le discussioni che hanno avuto luogo in questi ultimi cinque anni, e a cui ho fatto allusione da principio. Oltre le osservazioni astronomiche e le esperienze sul trascinamento molti altri fenomeni sono stati posti a cimento per ricavare argomenti di decisione fra la teoria balistica e quella einsteiniana, perchè queste due sole teorie possono restare ora in discussione, la teoria pre-relativista dovendo considerarsi contraddetta dall'esperienza.

Mi riservo di ritornare eventualmente altra volta sull'argomento, e dare conto ai lettori di questo periodico, sullo stato della questione, come si presenta in base ai risultati delle osservazioni e delle esperienze che si posseggono fino ad oggi, e dire quale nuovo contributo potrebbe dare un'esperienza come quella proposta dal Dr. B. ZANELLA ultimamente.

Per le notizie bibliografiche e per informazioni più complete sulla teoria di RITZ rinvio intanto a un mio lavoro part. aggiunto « *Sulla teoria balistica della luce* » pubblicato recentemente nelle Memorie della R. Accademia dei Lincei.

Cagliari, R. Università **Dott. Angelina Cabras**

Evidenza dell' origine negli spazi interstellari dei raggi cosmici

In una nota pubblicata nei *Proc. Nat Acad Sciences*, Robert Millikan e G. H. Cameron si propongono di rispondere alla seguente domanda:

ammettendo che i raggi cosmici siano dovuti alla formazione degli elementi comuni dagli elettroni positivi e negativi, viene naturale il chiederci: Dove avviene questo processo creativo? Due località possono soddisfare a questa domanda: le stelle, dove le temperature, le pressioni e le densità sono molto elevate, o gli spazi interstellari dove queste tre quantità sono molto basse. Ci sono due ragioni che ci permettono di non considerare le stelle:

1) Se l'edificio atomico con la conseguente produzione di raggi cosmici, è favorito dalle condizioni delle stelle, il sole, che è la stella a noi più vicina, dovrebbe mandare alla terra una maggiore quantità di raggi di ogni altra stella. Accade però che questi raggi non sono influenzati dal passaggio dal giorno alla notte; ciò può significare che le condizioni esistenti sul sole o intorno ad esso, e presumibilmente sulle altre stelle, non favoriscono la formazione dell'edificio atomico dalla quale hanno origine questi raggi. Quindi, poichè i raggi arrivano a noi tanto di giorno che di notte, e, secondo tutti gli osservatori, quasi in quantità eguale in ogni direzione, si può ammettere che i raggi cosmici siano favoriti dalle condizioni esistenti negli spazi interstellari.

2) I raggi cosmici più penetranti sono completamente assorbiti nel passaggio attraverso circa 70 metri di acqua. Se questi raggi fossero prodotti nell'interno delle stelle essi dovrebbero essere assorbiti durante il loro cammino verso la superficie a meno che essi non avessero origine in uno strato delle stelle così vicino alla superficie che l'assorbimento dalla loro origine fosse minore di 70 metri di acqua. Le misure hanno dimostrato che l'energia dei raggi cosmici che giungono alla terra equivale circa ad un decimo dell'energia che giunge al nostro globo sotto forma di luce e di calore da tutte le stelle eccettuato il sole. Questo significa che se i raggi cosmici avessero la loro origine sulle stelle, essi non potrebbero, anche al luogo di origine avere una intensità più di 10 volte maggiore di quella che essi hanno quando giungono all'atmosfera terrestre, perchè se l'energia dei raggi cosmici fosse trasformata in calore dall'assorbimento che essi subiscono durante il cammino, dalle stelle dovrebbe affluire alla terra una quantità di calore dieci volte maggiore di quello osservato.

Jeans e Eddington hanno assimilato l'origine del calore delle stelle ad un processo di annullamento dell'atomo che si presenta quando la massa si trasforma in radiazione. Gli autori non hanno però trovato tra i raggi cosmici le frequenze che corrispondono a questo processo. Ciò non ostacola la possibilità che il processo avvenga nell'interno delle stelle dove la radiazione prodotta dovrebbe essere assorbita prima del suo passaggio all'esterno. Combinando l'idea della formazione di materia nello spazio interstellare con quella della trasformazione della materia in radiazione nelle stelle, ne segue questo ciclo incompleto:

1. Elettroni positivi e negativi esistono in grande abbondanza nello spazio interstellare (ciò è dimostrato dallo spettroscopio)
2. Questi elettroni si condensano in atomi sotto l'influenza delle condizioni esistenti in questo spazio, cioè, assenza di temperatura e grande dispersione (ciò è dimostrato dai raggi cosmici).
3. Questi atomi si riuniscono, per la loro forza di gravità, sulle stelle (come dimostra il telescopio).
4. Nell'interno delle stelle, sotto l'influenza della enorme pressione, della densità e della temperatura, un elettrone positivo, presumibilmente nucleo di un atomo pesante, s'imbatte in un elettrone negativo, e trasforma la sua intera massa in un etere pulsante la cui energia mantiene la temperatura delle stelle e produce la luce e il calore che esse emanano (ciò è dimostrato, secondo Eddington e Jeans, dall'età delle stelle).

Siena, R. Università **Dott. A. Corsi**

BIBLIOGRAFIA

ADOLFO SIRONI — Ricerche e considerazioni su l' Elettricità.

Libreria Internazionale - Seeber - Firenze - Lire 8

E' opera d'un pensatore e d'un pensatore originale, e, come tale, l'autore esagera, forse, talora nella negazione; ma non per difetto di coltura, giacchè egli conosce profondamente la sostanza, e perfino la genesi storica, del concetto ch'egli vuole scuotere con la sua critica o demolire con le sue obbiezioni.

Il libro s'impone all'attenzione del lettore ben preparato e abituato allo studio sistematico di questioni di filosofia naturale (meglio che di fisica soltanto); e riesce bene accetto, quasi direi di conforto, anche quando sembra entrare nel paradosso, a chiunque deplori come troppo disconosciuto il diritto dell'intuizione nel momento scientifico attuale, nel quale molti nostri studiosi sembrano purtroppo delirare, senza poteri inibitivi di critica e di controllo, nel fanatico corteo che s'è fatto attorno a certi scienziati stranieri veramente di straordinaria statura, novatori audaci, o magari temerari, nel campo della fisica teoretica.

E' un libro di buon sangue italiano, che meriterebbe di avere buona fortuna.

In ogni modo lo raccomandiamo ai nostri lettori che ci saranno grati di aver loro segnalata questa viva e interessante pubblicazione.

La Radio-Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 30 Settembre 1929

I MISTERI di LONDRA

La pace mondiale nelle radiocomunicazioni tra i popoli

Non si spaventi il lettore: parlando di pace mondiale non intendiamo alludere nè al patto Kellogg, nè al piano Young, nè alle trovate di Snowden. Di tutte queste belle cose si occupano abbondantemente le prime pagine dei quotidiani, ai quali lasciamo volentieri di trattare un argomento che per essi ha per lo meno il pregio di essere.... inesauribile.

Qui desideriamo occuparci di quella famosa organizzazione dei servizi del radio che è stata oggetto di varie conferenze internazionali, le quali hanno finora tentato di risolvere l' importante problema con risultati che si possono giudicare quasi negativi

Non siamo purtroppo in grado di far gustare ai nostri lettori alcuna primizia facendo un resoconto più o meno ampio dei lavori della oramai remota Conferenza Internazionale di Londra (aprile 1929).

Lo dichiariamo subito con tutta franchezza: non ne sappiamo nulla.

Di fronte alla somma discrezione che la Conferenza ha creduto di mantenere sullo svolgimento dei propri lavori, non rimane che attendere con francescana rassegnazione, l'apertura del velario per poter gustare la sorpresa del colpo d' occhio.

Abbiamo dato uno sguardo alle molte riviste ed ai periodici che hanno promesso di far conoscere le conclusioni della Conferenza di Londra, ma abbiamo dovuto constatare che gli altri non sono meglio informati di noi. Altro che discrezione! Qui si tratta di una vera e propria congiura: la famosa congiura del silenzio.

Mantenendosi obbiettivamente sulla linea dei risultati conseguiti nelle precedenti Conferenze Internazionali (compresa quella immediatamente precedente a Washington) sarebbe legittimo un sospetto e dubitare quindi fortemente che a Londra sia stato concretato qualche cosa di conclusivo. Lungi da noi qualsiasi sfiducia sulla capacità dei delegati che si sono riuniti nella Conferenza, ma quando si è in tanti a cantare....

Eppure la necessità di un'organizzazione e di un codice internazionale in fatto di radiotelegrafia si fa sentire ogni giorno di più.

La Conferenza di Washington ha dato l'ostracismo ai trasmettitori a scintilla quando già il sistema delle onde continue si era oramai imposto da tanto tempo. Ciò però riguarda soltanto i nuovi impianti, perchè per i vecchi bisogna attendere le trasformazioni, rinviate nientemeno al 1940. Lo comprendiamo benissimo: Le Compagnie radiotelegrafiche non possono venire costrette a rinnovare ed a trasformare i propri materiali. Le Compagnie radiotelegrafiche fanno affari d'oro e la cuccagna assumerebbe le proporzioni di onesti proventi: la data del 1940 non imporrà invece il minimo sacrificio, perchè i vecchi impianti a quell' epoca saranno diventati un assurdo sia ai riguardi della tecnica, che ai riguardi della conservazione del materiale.

E questo è il frutto principale della Conferenza di Washington.

Un grave incarico aveva dunque la Conferenza di Londra: quello di integrare le profonde lacune e di colmare le deficienze del Regolamento di Washington. Citiamo un esempio: la questione delle sintonie, la quale comprende la determinazione della lunghezza d' onda da riservare a ciascuno dei tanti servizi internazionali (bollettini meteorologici, di informazioni ecc.) e la ripartizione delle gamme d'onda fra le varie nazioni per modo che ciascuna nazione possa averne una propria. Questione veramente spinosa che una Conferenza Internazionale dovrebbe affrontare in pieno per poterla risolvere adeguatamente, ed un accordo è difficile perchè ciascuna nazione (segnatamente l' Inghilterra e gli Stati Uniti) voglion fare la parte del Leone.

Che cosa si è fatto a Washington! Il Regolamento, così come è stato concretato, lungi dal costituire un codice lascia adito a qualsiasi scappatoia con tutti i suoi « se », i suoi « ma » e le sue eccezioni.

Di altre questioni importantissime la Conferenza di Washington non si è neppure occupata.

Che cosa si è fatto a Londra?

Attendiamo di conoscere i risultati: non ci sorprenderebbe però che invece di un completo e definitivo Regolamento, inteso a disciplinare adeguatamente il complicato svolgimento dei servizi radio, si vedesse rinnovato il miracolo esopiano, per cui dalla terra che « gonfiossi uscinne un topo ».

S. O. S.

Sviluppo dell'Industria delle valvole

L' industria delle valvole stà diventando una grande industria; l' aumento continuo dei ricevitori in ogni parte del mondo, la durata limitata delle valvole stesse, l' avvento di nuovi tipi più perfezionati e di maggior rendimento sono i principali fattori che rendono rigogliosa questa giovanissima industria dal luminoso avvenire.

La valvola elettronica possiede l' enorme vantaggio industriale di avere una vita limitata: così che una valvola collocata significa l' inevitabile collocamento di altre valvole a determinati intervalli. La richiesta quindi è cumulativa e la saturazione non può raggiungersi che in un periodo molto lungo di tempo. E la saturazione del mercato delle valvole sembra oggi molto lontano, tanto lontano che forse non si raggiungerà mai.

Ma l' industria delle valvole, l' industria vera, redditizia capace di uno sviluppo impensato è purtroppo riservata

ai grandi organismi capaci di disporre di enormi capitali, soltanto questi possono investire somme notevolissime nelle indispensabili continue ricerche di laboratorio, negli attrezzaggi automatici variati per la produzione di tipi nuovi, nelle finiture continuamente migliorate, nelle campagne pubblicitarie estremamente dispendiose. A parità di condizioni e di prezzi, queste grandi Case possono fornire valvole più perfezionate, garantite da un esperienza scientificamente condotta sfruttanti un nome noto da anni.

Ben poca cosa di più di quanto una giovane e ben organizzata industria potrebbe fornire ma sufficiente per incanalare la maggior parte degli acquisti da una sola parte. Questo può dare un' idea della lotta impari e ad oltranza che una giovane industria deve prepararsi a sostenere nel giorno stesso dell' inizio delle vendite. Ma l'audacia, che è prerogativa dei giovani, ci fa spesso ammirare l'avvento e l' affermazione di numerosi nuovi costruttori di valvole, che con entusiasmo e sacrificio difficilmente immaginabili tentano di salire e di formarsi quel piedistallo di reputazione tecnica e commerciale sul quale basare le vendite future

Pochi, forse pochissimi, dei nuovi costruttori di questi ultimi anni, potranno sopravvivere alla grande lotta che hanno iniziato; il sopravvivere sarà il premio di coloro che sapranno vincere lo scoraggiamento dei primi insuccessi commerciali perseverando in uno sforzo tecnico e finanziario veramente grande.

Il laboratorio di ricerche affidato a persone capaci, d' eventuale acquisto di brevetti di fabbricazione, il macchinario automatico più moderno che ormai il mercato può facilmente fornire, le materie prime, la meticolosa organizzazione commerciale e di propaganda sono altrettanti fattori di successo pur richiedendo l' investimento di ingenti capitali.

Noi abbiamo assistito in questi ultimi anni all' impianto di moltissime nuove fabbriche di valvole all' estero e specialmente negli Stati Uniti, dove attualmente superano la cinquantina con capitali da poche centinaia di migliaia di lire a qualche centinaio di milioni. Sappiamo che la valvola resta ancora il provento più cospicuo delle più grandi compagnie radio del mondo, sappiamo che negli Stati Uniti dal totale di un miliardo emesso di lire in valvole vendute nel 1927 si è arrivati con l' avvento dei tipi in alternata, a quasi tre miliardi nel 1928. Cifra questa addirittura fantastica

Noi italiani abbiamo fabbriche di valvole, ma siamo però dominati dall' industria straniera. E' nostro preciso dovere di appoggiare gli industriali italiani per permettere loro di vincere la grande battaglia che hanno iniziato.

Nè ci sgomenti il pensiero che adottando valvole italiane ci sobbarcheremmo il sacrificio di una qualità inferiore, chè basta dare una scorsa alle rigidissime norme emanate dal Comitato RT del Consiglio Nazionale delle Ricerche per l' ordinazione e il collaudo dei tubi elettronici, per essere completamente rassicurati.

D' altra parte basterà l' aumentata richiesta e l' appoggio entusiasta degli italiani per rendere perfetta, e per nulla inferiore alle più reputate straniere, la già ottima valvola nazionale.

A C D

Variazione di frequenza nell' oscillatore termoionico

K. E. Edgeworth, nel vol. 7 del Phil. Mag. pag. 200, 1929, dimostra che la causa principale delle variazioni di frequenza nelle oscillazioni di un triodo risiede in uno smorzamento avente sede nel circuito di griglia, e che la variazione di frequenza è proporzionale a tale smorzamento.

Il controllo di velocità nei motorini elettrici per televisione

Uno dei problemi di più difficile soluzione nei sistemi fino ad oggi studiati per la radiodiffusione delle immagini e per la televisione è il mantenimento del sincronismo fra trasmissione e ricevimento, in modo, quindi, che la punta esploratrice dell' apparecchio trasmittente e quella del complesso ricevente si trovino sempre davanti punti aventi una posizione simmetrica rispetto alla immagine trasmessa o ricevuta

Nei sistemi di televisione, ed in particolare in quello del dott E. F. Alexanderson, il disco analizzatore è comandato da un motore il quale gira ad una data velocità in dipendenza delle proprie caratteristiche e della corrente che lo alimenta Nell' apparato ricevente ruota un disco posto davanti la lampada al neon, analogo nelle sue parti a quello dell' apparecchio di trasmissione, che ha lo scopo di permettere l' osservazione della figura proiettata dalla lampada, attraverso i fori di cui è fornito

Il motore che comanda il disco a differenza dei sistemi di ricezione di immagini, non porta alcun dispositivo di sincronismo o di correzione automatica di velocità. In conseguenza, la velocità viene modificata dalla manovra di un piccolo reostato di campo, che l' operatore regola in modo che la figura si mantenga chiara e fissa. Così tutte le volte che la figura tende a deformarsi, segno evidente di una variazione di velocità del motore, l' operatore è costretto ad intervenire col regolaggio della resistenza, in modo da rimettere la figura nelle normali condizioni di visibilità.

E' chiaro, quindi, che in mancanza di un correttivo automatico, il sincronismo è affidato all'occhio dell'operatore

Del miglior modo di ottenere la costanza di velocità dei motorini elettrici impiegati nella televisione, e quindi del miglior modo di ottenere una perfetta regolarizzazione senza influire sul rendimento, tratta diffusamente Cirillo Sylvester, in un articolo edito da « Television », nel numero di agosto del corrente anno.

Egli premette che i motori elettrici sono stati studiati fino ad oggi dal solo punto di vista di una trasformazione dell' energia elettrica in quella meccanica e principalmente sotto l' aspetto del rendimento. Infatti, per gli ordinari scopi a cui sono adibiti, le piccole variazioni di velocità che presentano durante il funzionamento non sempre sono apprezzabili, giacchè, contenute entro certi limiti, non hanno influenza alcuna sul lavoro che svolgono

La recente applicazione di questi motorini alla musica meccanizzata, ai films parlanti, alla radiodiffusione di immagini ed ultimamente alla diffusione del " broadcasting " di scene ed oggetti per televisione, ha fatto sì che il problema della regolarità del regime di marcia si presenti in tutta la sua importanza.

E' noto, infatti, che un motore fornisce un determinato numero di giri ad un determinato carico. Stabilito quindi il numero di giri che in un minuto dovrà svolgere il disco, sarà facile, conoscendo la forza richiesta dal funzionamento del complesso, calcolare il rapporto della puleggia: l' essenziale è, però, controllare la velocità in modo che quella fissata sia mantenuta col variare anche del carico. Ordinariamente la correzione della velocità si ottiene inserendo una resistenza in serie col motore. In questo modo una certa potenza-watt-è perduta nella resistenza, con la conseguente riduzione del voltaggio applicato e quindi della diminuzione della velocità del motore.

La soluzione, nel caso in ispecie, non è conveniente perchè :

a) la massima velocità fornita dal motore è la velocità nel suo minimo carico

b) il minimo della velocità dipenderà dal carico applicato

Ora, i motori a corrente continua adoperati in queste applicazioni, di forza sempre inferiore al cavallo, potranno essere con eccitazione in serie o in parallelo, poichè quelli " compound " non sono consigliabili, presentando notevoli variazioni di velocità col variare del carico

La fig. 1 illustra il comportamento di un motore con eccitazione in parallelo. L'Autore si intrattiene ad osservarne l'andamento nel caso in cui, per regolare la velocità, si inserisca una resistenza in serie.

Indicando con:

E, la differenza di potenziale agente,

e, la forza contro-elettro motrice,

I, la intensità di corrente nelle armature.

si avrà la nota relazione: $I = \frac{E - e}{r}$, la quale ci dice che se E ed r rimangono costanti ed e decresce, I aumenta.

Fig. 1 Il controllo di velocità con motori

E' chiaro, però, che quando la corrente ha raggiunto un determinato valore ed avrà permesso al motore di sopportare il pieno carico, la velocità rimanga costante e costante si mantenga la corrente. Volendo imporre al motore una minore velocità con l'aggiungere in serie una resistenza r', E sarà assorbita da questa resistenza e da quella del motore. E così, se la resistenza è di 6 ohms e la corrente è di 5 amperes, i volt perduti sarebbero:

$$E = I \times R = 5 \times 6 = 30 \text{ volt};$$

in modo che se la differenza di potenziale agente è di 110 volt, ai terminali si avrà:

$$110 - 30 = 80 \text{ volt.}$$

Con questo metodo, però, avremo ottenuto la limitazione della velocità del motore, ma ne avremo ridotta anche la forza. Infatti, con una differenza di potenziale di 110 volta, i watt disponibili sarebbero stati:

$$110 \times 5 = 550 \text{ watt},$$

mentre dopo l'applicazione della resistenza si avrebbe:

$$80 \times 5 = 400 \text{ watt},$$

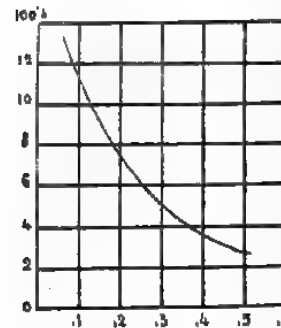
e quindi più del 20 % di diminuizione della potenza.

Conseguenza immediata sarebbe che, se il motore fosse vicino al pieno carico, si avrebbe una corrente eccessiva che potrebbe riuscire dannosa, mentre la velocità diminuirebbe più del necessario.

Fig. 2

Nella fig. 2 è illustrata la velocità caratteristica di un motore con eccitazione in serie.

In questo tipo di motore, siccome dall'accoppiamento in serie dell'armatura coll'eccitazione risulta un circuito di piccola resistenza, la velocità dipenderà dal valore della corrente che circola nelle bobine e perciò dal carico sviluppato. Dall'esame della figura si osserva che la velocità aumenta col decrescere del carico: il coefficiente di aumento diventa, però, sempre più grande con la diminuzione del carico, cosicchè, se il carico diminuisse eccessivamente, la velocità aumenterebbe in modo da riuscire dannosa.

Dopo queste brevi considerazioni è chiaro che il metodo di limitare la velocità dei motori mediante l'inserzione di una resistenza è da evitare.

In sua sostituzione l'Autore indicato consiglia l'uso dei reostati di campo. Con questo sistema, accertato il minimo di velocità fornito dal motore, e stabiliti i giri che deve imprimere al disco, si determina il rapporto della puleggia. In seguito, la regolazione di velocità per un motore con eccitazione in derivazione, si potrebbe ottenere mediante l'inserzione di una resistenza in serie con lo shunt di campo, in modo da influire sulla eccitazione del campo stesso.

La fig. 3, indica la disposizione da adottare.

Si è visto che la corrente nella armatura dipende dalla differenza fra il potenziale agente e la forza contro-elettromotrice e che quest'ultima è conseguenza del numero delle linee di forza tagliate dai conduttori. Con un forte campo le armature del conduttore, raggiunta una certa forza elettro-motrice ad una data velocità di giri, tagliano le linee di forza ad un certo valore. Se il campo è decrescente, l'armatura dovrà girare ad un più alto valore affinchè si mantenga la stessa forza elettro-motrice.

D'altra parte, indebolendo il campo si aumenta la corrente fra le armature. Ciò fa aumentare le linee di forza delle armature, in modo che i fenomeni di attrazione e di repulsione siano più intensi e le armature precedano nella direzione del moto con maggior valore.

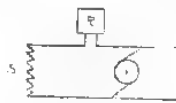



Fig. 3 Fig. 4

Con questa disposizione, le perdite prodotte dal reostato saranno più piccole perchè la corrente dello shunt è anch'essa piccola. Infatti, assumendo una resistenza di 100 ohm con un potenziale di 110 volt, la corrente sarebbe:

$$I = \frac{110}{100} = 1{,}1 \text{ ampère},$$

mentre, inserendo una resistenza di 20 ohm, 20 % della resistenza totale, si avrebbe:

$$I = \frac{110}{100 - 20} = 0{,}91 \text{ ampères}$$

e quindi

$$V = 0{,}91 \times 20 = 18{,}2$$

con un totale di watt perduti di:

$$18{,}2 \times 0{,}91 = 16{,}6 \text{ vatt.}$$

Per motori con eccitazione in serie verrebbe consigliata la disposizione indicata nella fig 4.

In questo caso il reostato deve essere scelto in modo che una parte della resistenza resti sempre inserita, per evitare un corto circuito negli avvolgimenti ed impedire che una eccessiva e dannosa corrente si riversi attraverso l'armatura.

Con un minimo di resistenza in parallelo il campo sarebbe debolissimo, mentre con la massima resistenza inserita la velocità sarebbe bassissima, tutto ciò senza influire notevolmente sul carico sopportato dal motore.

Placido Eduardo Nicolicchia

Generatore piezo-elettrico per frequenze acustiche

Nel Bur. of Stand. Journ. of Researcher del febbraio 1929, *A Hund* dopo aver enumerato cinque modi diversi di produrre oscillazioni di frequenza acustica col quarzo, senza ricorrere a cristalli troppo grossi, illustra il metodo definitivamente adottato, e che consiste nell'usare i battimenti prodotti da due quarzi indipendentemente oscillanti, in modo da ottenere la nota voluta. Il dispositivo funziona con facilità, come se si trattasse di due diapason. Egli accenna anche alla possibilità di usare a tale scopo le diverse armoniche di un solo quarzo.

INFORMAZIONI

NUOVI MATERIALI PER CAVI TRANSOCEANICI

E' riferito che il nuovo cavo transatlantico per comunicazioni telefoniche progettato dalla American Telephone and Telegraph Co., di cui demmo notizia nel nostro fascicolo di Ottobre 1928, sarà costruito per quanto riguarda il materiale di armatura con una nuova lega detta « *perminvar* », composta di nikel, cobalto e ferro, con piccole quantità di metalli non magnetici, come il molibdeno. Questa lega di alta resistività presenta una permeabilità costante entro un' ampia variazione della forza magnetizzante.

Il materiale di isolamento sarà pure di nuova ideazione, e ad esso è stato dato il nome di « *daragutta* ». Nel passato i cavi sottomarini venivano isolati con guttaperca o materiali strettamente affini, e raramente con composti di gomma. Nel *paragutta* sono usati pure uguali materiali isolanti, ma così combinati e trattati da offrire qualità elettriche superiori con proprietà meccaniche simili a quelle della guttaperca.

SOSTITUTO DEL PLATINO

I laboratorii di ricerca della Westinghouse Electric and Manufacturing Co. hanno recentemente prodotto ed introdotto nel mercato una nuova lega metallica detta « *honel* » che sembra sostituisca molto bene il platino in quegli apparecchi in cui questo metallo viene adoperato a motivo del suo alto punto di fusione. Lo scopritore della lega è il Dr. E. F. Lowry, e la Compagnia Westinghouse annunzia che con l' usarla nei filamenti delle valvole per radio essa ha già permesso di risparmiare mensilmente, nella manifattura delle dette valvole, lire sterline 50 000. Infatti mentre il platino costa circa lire sterline 36 per oncia troy (grammi 31,1), il « *honel* » viene a costare pochi scellini alla libbra. Le valvole coi nuovi filamenti funzionano a 175.° meno che quelle coi filamenti di platino, ma presentano lo stesso potere emissivo. La nuova lega si va estendendo anche ai motori a combustione interna.

Progressi del sistema televisivo Baird

Dopo lunghe negoziazioni la Compagnia di televisione Baird è riuscita ad ottenere dal Ministero delle Poste inglese il permesso di trasmettere dalla stazione radiodiffonditrice 240 programmi televisivi a scopo sperimentale in tutti i giorni della settimana, eccettuati il Sabato e la Domenica, dalle 11 alle 11,30 ant meridiane. Naturalmente la Compagnia si ripromette ora da tale permesso un incremento nelle domande di apparecchi riceventi, i quali sembra abbiano raggiunto, segnatamente nella parte di sincronizzazione, progressi molto sensibili rispetto ai primi apparecchi. Il sistema di sincronizzazione si basa sull' impiego di una ruota fonica, un disco cioè montato sull' albero del motore e ruotante fra i poli di un elettromagnete. Il disco è dentato e reca tanti denti per quante sono le linee trasversali con cui l' immagine viene analizzata dal fascio luminoso; esso cioè porta tanti denti per quanti sono i fori alla spirale analizzatrice. Questi denti hanno lo scopo di permettere il passaggio degli impulsi di corrente in sincronismo con l' apparato trasmettitore, ed oltre a ciò la corrente rimane interrotta nel passaggio di una linea di analisi alla successiva. In tal modo la regolazione del disco ricevitore si effettua rispetto al disco analizzatore sotto un doppio controllo.

Trasmissioni con lunghezza d'onda di 7 centimetri

Viene riferito che il prof. Protoff del Laboratorio Sovietico di Stato di Nijni Novgorod ha compiuto riuscite esperienze di trasmissione con lunghezze d' onda di circa 7 centimetri, e con potenze di 20 watt. Secondo i giornali radioelettrici russi queste trasmissioni sarebbero state ricevute a distanze di migliaia di miglia.

Regolatore anti-fading

Fra i diversi espedienti proposti per ridurre i fenomeni di affievolimento nelle ricezioni radiofoniche, è da notare quello indicato da L. Chrétien in « T. S. F moderne » aprile 1929. Esso consiste nell' applicare la differenza di potenziale variabile prodotta dall' affievolimento, ai morsetti di una resistenza intercalata nel circuito di placca della lampada rivelatrice, per controllare il potenziometro che comanda la sensibilità degli organi a media frequenza della stazione ricevente, supposta a cangiamento di frequenza. Mentre nel sistema Bellecisze tale controllo è affidato a un relais, nel dispositivo del Chrétien la resistenza è intercalata nel circuito della batteria di polarizzazione delle griglie delle lampade a media frequenza, in modo che la tensione ai suoi morsetti si somma con la tensione di polarizzazione e ne assicura l' aggiustamento automatico. Per l' aggiustamento iniziale su ciascuna lunghezza d' onda, tale resistenza è costruita in modo da poter esser variata.

L' affievolimento non può mai esser eliminato del tutto; ma questo dispositivo, relativamente semplice, potrà migliorare le ricezioni.

NOTIZIE A FASCIO

Le comunicazioni radio coi treni in marcia

La Compagnia Ferroviaria *Parigi-Orleans* ha temporaneamente abbandonata l' idea di stabilire un regolare servizio di ricezione delle diffusioni circolari sui treni espressi. Gli esperimenti condotti fin dal 1923 non hanno dato alcun esito, poichè gli atmosferici e i rumori parassitari hanno reso impossibile il servizio.

Gli Ingegneri della Compagnia affermano che il servizio sarà possibile solo quando le Stazioni Francesi di radiodiffusione potranno offrire anche un campo di forza per.... assassinare i parassiti.

LA POLIZIA DELL' ARIA

A Parigi è stato istituito un nuovo distaccamento di polizia per i servizi radio. Esperimenti con onde corte sono state condotte per mantenersi in comunicazione dalla Torre Eiffel con i Comandi di Polizia di Londra e Berlino.

E' stato stabilito che la *Polizia dell' Aria* venga reclutata tra gli appartenenti alla ex-Armata dei Telegrafisti.

La statistica dei radio-amatori

In materia di radio, ogni dilettante è un uditore ma non sempre l' uditore è un dilettante.

Vi sono diverse categorie di dilettanti molto distinte le une dalle altre, e le classificazioni che si possono fare sono numerose e varie.

L' amatore ha un nome speciale in ciascun paese: in Germania è un « hoerer », in Inghilterra un « broadcast listener », in Olanda è un « luistervink ». Rileva ironicamente l' « *Antenne* » che il suono di questo nome si avvicina un po alla parola francese « loustic », burlone, ciò che classifica bene la sagacità di cui molte volte dà prova il dilettante.

L' Unione Internazionale di Radiotelefonia, che sembra avere una vera passione per la statistica, ha stabilito la percentuale degli amatori radio per i diversi paesi del mondo.

Secondo questa statistica il primato spetta alla Argentina col 10,2 %, mentre all' Italia appartiene l' ultimo posto con una percentuale dello 0,1 %. Subito dopo alla Argentina vengono gli Stati Uniti col 10 % e quindi la Danimarca 7,6, l' Australia 6,7, la Svezia 6,3, l' Inghilterra 6, l' Austria 5,7, la Germania 4,6.

La stazione più potente

Secondo quanto riferisce l' *Antenne* la stazione di radiodiffusione più potente attualmente in funzione è quella di Lahti (Finlandia).

Per l' Istruzione Radio

Il Presidente degli Stati Uniti del Nord, Hoover, ha firmato un decreto con cui istituisce un « *Comitato Nazionale per l' Istruzione per Radio* ». Questo Comitato che è presieduto da M. W. Cooper ha tenuto già la prima seduta a Chicago.

Il Congresso della Società Italiana per il Progresso delle Scienze

La solenne Inaugurazione del Congresso

La mattina del 18 Settembre ebbe luogo in Firenze a Palazzo Vecchio, nel suggestivo Salone dei Duecento, l'inaugurazione del XVIII Congresso della Società.

Dinanzi ad un folto uditorio rappresentato dalle più elette personalità del mondo scientifico italiano, prende per primo la parola il senatore Della Gherardesca, podestà di Firenze, che porta ai Congressisti il saluto della città che li ospitava. Il senatore Ginori Conti, quale presidente del Comitato ordinatore del Congresso, dopo aver rilevato che la scelta di Firenze a sede del Congresso ha voluto significare lo spontaneo consenso degli scienziati italiani alla prima Mostra Nazionale di Storia delle Scienze, prende l'occasione di questo fatto per augurare che tali mostre debbano susseguirsi, fino a raggiungere la formazione di un Museo Nazionale di Storia delle Scienze, monumento glorioso e tangibile della nostra stirpe. Dopo che il Rettore Magnifico della R.ª Università, l'illustre prof. Burci, ha rivolto ai Congressisti il saluto cordiale ed affettuoso della Università fiorentina, si alza a parlare S. E. il Ministro Rocco che presenzia, a nome del Governo, la seduta inaugurale del Congresso.

Parla il Ministro Rocco

Il Ministro Guardasigilli on. Alfredo Rocco inizia il suo discorso dichiarandosi lieto di ritornare, dopo sette anni di azione e di lotta, nel sereno ambiente degli studi dove si è spiritualmente formato. Egli porge agli intervenuti il suo saluto di Ministro del Re e di collega, assistendo alla riunione nella duplice veste di rappresentante del Governo e di socio, non di recente data, della Società Italiana per il Progresso delle Scienze.

S. E. Rocco ricorda che la Società per il Progresso delle Scienze ha felicemente rinnovato la vecchia tradizione delle riunioni periodiche degli scienziati italiani, tradizione che è ancora opportuna perchè altre finalità sono non meno essenziali di quelle patriottiche e scientifiche del passato

" Pongo, fra queste, in primo luogo, il bisogno, che già fin dal principio del secolo XX si veniva manifestando di un riavvicinamento fra le varie scienze, di un maggiore coordinamento dell'attività dei dotti nei vari campi della cultura, di una sintesi del sapere „.

Riavvicinare la scienza alla pratica.

" Ma a questo primo essenziale compito della Società Italiana per il Progresso delle scienze, un secondo pure essenziale se ne aggiunge, la cui importanza è stata sentita sopratutto negli anni della guerra e del dopo guerra. Intendo il compito di riavvicinare la scienza alla pratica, di favorire lo sviluppo, oltre che della pura teoria, delle applicazioni della scienza, dalle quali spesso dipende la prosperità e la potenza delle Nazioni „

L'oratore osserva a questo punto che per lungo tempo la scienza pura ha assorbito quasi tutta l'attività degli scienziati italiani e sostiene che questo lungo divorzio tra scienza e applicazioni pratiche abbia molto nociuto al nostro paese. Secondo lui, la mancanza di materia prima di cui tanto e giustamente ci lagniamo, è anche in parte dovuta al fatto che le più importanti applicazioni dei nuovi principî scientifici sono state fatte all'estero, anche quando la paternità della scoperta scientifica spettava a italiani.

Egli osserva che molte volte veniva dall'estero un'applicazione pratica come una scoperta straniera, e il nome dello scienziato italiano che l'aveva resa possibile, veniva del tutto dimenticato. " Non ricerco le responsabilità. Esse vanno attribuite in parte allo scarso spirito pratico degli scienziati italiani, e in parte all'impreparazione e all'immaturità dell'ambiente economico italiano „.

Scienza e Industria.

L'oratore, messi in evidenza i pericoli di una simile situazione, insiste sull'utilità che ha la scienza per l'incremento e il miglioramento della produzione industriale; e dopo aver parlato del posto eminente che la scienza italiana ha saputo conquistare nel mondo e spiegato che la scienza è strumento di prosperità economica, conclude esaltando le benemerenze che rispetto alla scienza si è acquistato lo Stato fascista. " Il passato ci affida dell'avvenire, il quale non potrà essere che apportatore di sempre più felici eventi per la scienza italiana.

Con questo auspicio, nel nome augusto del Re, dichiaro inaugurati i lavori della diciottesima riunione della Società Italiana per il Progresso delle Scienze „.

Il discorso di S. E. Rocco, detto con smagliante semplicità, è vivamente applaudito. Ma, nello stesso tempo, suscita nella maggioranza degli uditori un certo stupore per le conseguenze eccezionali e programmatiche che erroneamente potrebbero dedursi da una errata interpretazione del detto discorso. E, difatti, malgrado le nobili intenzioni da cui era evidentemente animato S. E. Rocco quando esaltava il connubio fra scienza e tecnica, sembra opportuno mettere bene in chiaro che la mentalità dello scienziato è addirittura diversa da quella del tecnico e dell'inventore e perciò mentre il tecnico o l'inventore utilizza le scoperte dello scienziato, lo scienziato è in generale il meno adatto a promuovere utilizzazioni industriali. Limitandoci a citare un solo esempio, il caso di Galileo Ferraris è decisamente significativo.

Il Discorso del Presidente

Tra la più viva attenzione prende la parola l'on. Blanc, presidente della Società per il Progresso delle scienze per svolgere il tema: « *Recenti sviluppi e nuovi aspetti della geochimica* », iniziando il suo discorso inaugurale sulla concezione moderna dell'atomo:

La natura dell'atomo.

Nello studio della costituzione chimica del globo terrestre e nelle ricerche intorno al modo in cui sono distribuite in seno ad esso i vari tipi di materia, è stata finora assunta come base assiomatica per la discrimina di ciascuno dei suddetti tipi di materia, la concezione di elemento quale è servita nel corso del secolo ora trascorso a costruire il mirabile edificio chimico che è alla base della nostra civiltà moderna.

Nè si può dire che la scoperta avvenuta trent'anni or sono dei fenomeni di radioattività avesse notevolmente

influito sulle concezioni sino allora vigenti intorno alla natura dell' atomo, ancora considerato come entità unitaria fondamentale, indistruttibile ed immutabile di ciascun elemento, considerato questo a sua volta come univocamente individuato da un certo numero di caratteristiche fisico-chimiche, quali il peso atomico, l' affinità chimica, le particolarità spettroscopiche.

Ciò era, in fondo, giustificato, se si pensa che le nuove concezioni sulla instabilità dell' atomo, e sulla conseguente precarietà di tipi di materia prima considerati come immutabili, non involgevano praticamente che due degli elementi sino allora noti: l' uranio ed il torio, entrambi di scarsissima diffusione in natura, se ricercati coi metodi classici sino allora esclusivamente usati dai cristallografi, dai chimici, dagli spettrografi

La radioattività.

Vi fu, è vero, una certa emozione nel campo dei geologi allorquando, in base a ricerche alle quali non mancò il contributo italiano, sorse la questione della azione che potevano esercitare le quantità di calore messe in libertà dai corpi radioattivi diffusi in seno alla massa del globo.

Sono noti gli sviluppi che, specie per opera di Joly, ha avuto la questione del contributo di calore di disintegrazione radioattiva, processo esotermico per eccellenza nei grandi fenomeni geologici. La teoria dei cicli magmatici, da esso applicata a quella degli equilibri isostatici, deriva da concezioni indubbiamente assai geniali. Essa può venire accolta con maggiore o minore riserva, ma sta ad ogni modo il fatto che essa costituisce un tentativo indubbiamente brillante per situare nel complesso della fenomenologia geologica un fattore la cui importanza non può ormai più essere messa in discussione, e quindi ignorata.

Ma i fenomeni della radioattività, oltre che per i possibili effetti della ininterrotta emissione di calore che accompagna la disintegrazione dell' uranio e del torio e dei successivi loro prodotti di trasformazione, hanno assunto, e vanno, si può dire ogni giorno più, assumendo, una importanza di prim' ordine dal punto di vista della geochimica e delle scienze ad essa affini, per gli sviluppi che da essi hanno recentemente avuto le concezioni sulla natura di ciò che noi chiamiamo elemento chimico e sul significato che dobbiamo attribuire ai vari fattori di discrimina fra elemento ed elemento che sono, ripeto, il peso atomico, le proprietà chimiche, le caratteristiche spettroscopiche.

La disintegrazione dell' atomo.

Intendo di parlare di quei vasti orizzonti che ha d' improvviso aperto dinanzi a noi il fenomeno della disgregazione dell' atomo, non più spontanea, ma provocata, e che si estende a quasi tutti, se non addirittura a tutti, i tipi di materia che costituiscono il globo, e la constatazione che l' elemento chimico, che si era fino allora considerato costituito da materia omogenea, cioè da atomi identici fra loro, è invece, almeno nella maggior parte dei casi, il risultato di una miscela di atomi aventi, sì, proprietà chimiche identiche, ma dotati di pesi atomici diversi, e quindi differenti fra loro per una caratteristica fisica di natura assolutamente fondamentale, specialmente se teniamo presente ciò che oggi sappiamo della complessità dell' atomo.

La disgregazione degli atomi dei tipi di materia più diversi e più largamente diffusi nel globo, è stata realizzata dal Rutherford, valendosi della perturbazione creata in tali atomi dall' urto dei corpuscoli emessi dai corpi radioattivi: perturbazione la quale rompe l' equilibrio del sistema che costituisce l' atomo. Il risultato è una vera e propria trasformazione degli atomi di quel tipo di materia, in atomi di un tipo di materia diversa: ossia, per adoperare la parola consacrata, una trasmutazione di un elemento in un altro.

Il fenomeno non è stato fino ad ora provocato con un mezzo che non sia quello suddetto, cioè l' azione disgregatrice del corpuscolo. Ma non si può dire quali sorprese ci riservi l' avvenire

E ad ogni modo, anche limitato alla forma attualmente conosciuta, non c' è chi non veda quale enorme importanza esso assuma dal punto di vista geochimico, considerando che dobbiamo immaginare che esso è continuamente in atto in seno alla massa di materia di cui è costituito il nostro pianeta

L' isotopia e la trasmutazione degli elementi.

Dopo aver accennato all' importanza di questo fenomeno, dal punto di vista energetico, il Prof. Blanc passa a lumeggiare l' altro fenomeno di capitale importanza per la geochimica, che è l' isotopia, ossia la già menzionata eterogeneità degli atomi costituenti la maggior parte dei tipi di materia che fino ad ora erano stati sempre considerati come elementi formati ciascuno da atomi perfettamente omogenei.

Dopo aver descritto nei suoi particolari le bellissime ricerche sperimentali che condussero alla constatazione di questo fenomeno, l' oratore passa ad illustrare la importanza fondamentale che il concetto di isotopia e le conseguenze che da esso scaturiscono, assumono nel problema della costituzione chimica del globo.

Bastano questi accenni per far comprendere la sconfinata vastità e l' affascinante bellezza del campo aperto dinanzi a noi, e l' entità e l' interesse dei problemi, la cui soluzione sola ci permetterà di valutare quale sia, nell' economia del nostro pianeta, la parte da assegnare alla trasmutazione degli elementi, sia come fattore della costituzione chimica di esso, sia come fonte di energia, specie calorifica, azione questa di cui non occorre che illustri l' importanza dal punto di vista della storia fisica, oltre che chimica, del pianeta stesso.

La tendenza utilitaria.

Occorre tuttavia subito aggiungere che al mirabile lavoro compiuto in laboratorio dai fisici e dai chimici nell' ultimo trentennio, per chiarire l' intimo meccanismo dei suddetti processi, ha finora corrisposto solo in misura limitata, e non sempre adeguata, quella ricerca in seno alla natura e con criterio naturalistico che, sola, può darci la chiave di molti enigmi.

Non è che a rari intervalli ed in forma sporadica che gli apparecchi, e sopratutto il metodo rigoroso necessari alle ricerche di questo genere varcano le mura dei laboratori cittadini, ma bisogna dire che, non appena ciò si verifica, i risultati più incoraggianti non mancano. Dobbiamo con rammarico riconoscere che ciò vale esclusivamente per i grandi laboratori di Cambridge ove lavorano Thomson e Rutherford ed in quelli del Tecnological Institute of Pasadena in California ove lavora Millikan e nessuno turba la serenità di questi colossi della scienza con domande inopportune.

Purtroppo avviene spesso nel nostro paese che quando si delinea una nuova scoperta si sente fare la domanda: **" A che cosa serve tutto ciò " ?**

La ricerca scientifica può essere turbata dalle preoccupazioni di applicazioni industriali?

Un inno alla scienza pura.

Questo modo eminentemente utilitario di considerare i progressi della scienza — esclama l'oratore così energicamente da richiamare la viva attenzione di tutte le autorità e di tutta l'assemblea — questo modo utilitario di considerare i progressi della scienza, valutandoli in base ai benefici immediati che possono derivare, costituisce un grave errore, poichè crea un' atmosfera di incomprensione intorno allo studioso, il quale è capace di grandi scoperte solo se è unicamente animato da ciò che Moissan chiamava: **" l'âpre volupté de la recherche „.**

È un errore, perchè tende a intorbidare quelle fonti purissime del pensiero scientifico la cui mancanza è sinonimo di decadenza

È un errore, perchè tende a svalutare la parte migliore di quel patrimonio spirituale di cui una Nazione deve essere più fiera.

Ed è merito dell'Italia rinnovellata di averlo compreso.

Il discorso del presidente on. Blanc detto con signorile semplicità, come spesso avviene nelle nostre aule universitarie quando il professore fa una lezione su argomenti di grande attualità scientifica, è seguito dall' uditorio con la più viva attenzione ed è salutato alla fine da ripetuti e scroscianti applausi

E così termina trionfalmente la seduta inaugurale del Congresso.

I LAVORI DEL CONGRESSO

I lavori del Congresso sono stati oltremodo copiosi, tanto copiosi da inorgoglire una nazione che in queste adunate vede raccolti tanti suoi figli che annualmente lavorano per il progresso della scienza

Chi volesse apprezzare in pieno tutto il considerevole lavoro, che si compie nel nostro paese, dovrà riferirsi al volume degli atti che viene pubblicato dalla Società, volume che varca i confini della patria, perchè viene ora richiesto dai principali centri di cultura dell' estero.

Per l'indole del nostro giornale, dobbiamo limitarci dunque a riassumere e pubblicare solo quegli argomenti scientifici e tecnici che possono direttamente interessare i nostri lettori. Tali argomenti esigono già di per sè una estesa trattazione, che «L'Elettricista» potrà solo assolvere in diversi numeri Difatti, riferendoci alle più importanti comunicazioni, che rientrano nello stile del nostro giornale, possiamo segnalare le presenti.

Garbasso — L' Esposizione di storia della scienza
Majorana — Dalla radiotelefonia alla telegrafia ottica invisibile
Rolla Sistemi di telegrafia e telefonia per mezzo di fasci di radiazioni infrarosse
Corbino — I compiti nuovi della fisica sperimentale
Fermi — I fondamenti sperimentali delle nuove teorie fisiche
Persico Il principio di causalità nella fisica moderna
Armellini La via lattica e gli universi isolati
Enriques — La geometria non euclidea ed i postulati filosofici della teoria de la relatività
Bordoni Progressi recenti in alcuni rami della fisica applicata
Ronchi — L' Ottica in Italia
Rizzo — Le radiazioni penetranti

In questo numero, limitatamente allo spazio che abbiamo disponibile, ci affrettiamo a pubblicare subito quei riassunti che ci è stato possibile compilare rapidamente, augurandoci di poter pubblicare nei numeri successivi gli altri riassunti, delle altrettanto interessanti comunicazioni. Ed incominciamo col riferire sull' importante discorso del sen. Corbino.

I compiti nuovi della fisica sperimentale

Il discorso sui compiti nuovi della fisica sperimentale che il Corbino ha letto davanti a un pubblico eccezionalmente numeroso e attento ha prodotto una grandissima impressione.

Il Corbino si è espresso con molta vivacità e senza eufemismi e tutti hanno applaudito, anche quelli che, leggendo il discorso, si sentirebbero obbligati a fare delle riserve.

La nota fondamentale è la grande fiducia che il Corbino ha nella fisica atomica e in Fermi. Le ultimissime conquiste della fisica atomica hanno convinto il Corbino che oramai non è più lecito parlare di crisi. Siamo dunque molto lontani dalla posizione che il Corbino stesso aveva preso a Como il 6 Ottobre 1927. Allora egli parlava di crisi tragica che sconvolgeva la fisica

Il cielo — diceva immaginosamente — è ormai coperto di dense e penose oscurità, squarciate talvolta da lampi abbaglianti di superbo splendore; ma è luce discontinua, incoerente, che acceca e non dà riposo. »

E' vero tuttavia che non per questo il Corbino si abbandonava alla disperazione, anzi dichiarava esplicitamente che non sapeva augurarsi una fine prossima della crisi « E' crisi di vita — aggiungeva — che distrugge ciò che non merita di restare ».

Nel discorso di Firenze il Corbino ha invece annunziato con grande sicurezza che la crisi è oramai felicemente superata. Qualche dettaglio di piccolo momento resta ancora a chiarire, ma l' essenziale è chiarito. Il dilemma sulla natura della luce (onde o quanti?) ha perduto quasi tutta la sua grande importanza. Tutti oramai sanno, anche se non sono in grado di dare in tutto e per tutto ragione del loro pensiero, tutti sanno che la luce ha nello stesso tempo natura ondulatoria e corpuscolare.

Se la fisica atomica si può considerare sistemata, è superfluo avvertire che sistemate nella maniera più perfetta sono — e non da oggi l'acustica, l'ottica fisica, l'elettrologia ecc. Il Corbino è anzi persuaso che in fondo in fondo alcune delle scoperte che più hanno destato interesse negli ultimi decenni non siano state delle vere novità. I raggi X e i raggi Millikan sono per il fisico radiazioni come quelle che egli conosceva da un pezzo. Ed è certissimo che in acustica, in ottica fisica, in elettrologia non si potranno più fare quindi scoperte La fisica è insomma un edificio compiuto che non ci potrà dare grandi sorprese. Piccole scoperte di dettaglio ce ne saranno ancora, ma non ci saranno novità rivoluzionarie; non ci saranno nuovi Volta o nuovi Faraday, per la semplice ragione che nella fisica odierna non c'è più posto per fenomeni assolutamente imprevenduti. Tutto esaurito.

Una prova convincente di questo suo modo di vedere il Corbino la trova nello scarsissimo valore che hanno i lavori di fisica sperimentale che si vanno pubblicando in Italia e che — è evidente — continueranno a pubblicarsi perchè, in generale, i loro autori non hanno fini scientifici ma fini di carriera. Dal punto di vista scientifico, la caratteristica fondamentale di tutti questi lavori è la loro assoluta inutilità.

Ma allora quali sono i compiti della fisica sperimentale?

Per Corbino questi compiti sono ancora numerosi.

Se la fisica è perfetta, imperfettissime sono ancora molte scienze, in particolare quelle biologiche. A queste scienze la fisica può venire in aiuto con molte probabilità di grandi successi. Sarebbe anzi opportuno che non ci fosse collaborazione tra scienziati diversi ma che si effettuasse la sintesi nella stessa mente. E' opportuno, in altri termini, che ci siano uomini che conoscano bene tanto la fisica che la biologia o altre scienze alle quali la fisica possa apportare l' aiuto dei suoi mezzi grandiosi.

Un altro compito degli sperimentatori è quello delle applicazioni tecniche. In questo campo si lavora, ma si potrebbe fare molto di più.

Ma il compito più degno degli sperimentatori è per il Corbino lo studio del nucleo atomico. La fisica atomica presenta non solo problemi di fisica matematica ma problemi sperimentali: e occorre affrontarli. L' A. cita a questo punto le belle ricerche sperimentali che il Rasetti ha fatto recentemente, sull' effetto Raman, nel Laboratorio di Millikan; e accenna a un altro problema di grande importanza dal lato scientifico e da quello pratico: il problema della trasformazione del carbone in diamante.

Telegrafia e telefonia con raggi infrarossi

Una importante comunicazione fu fatta dai Proff. Luigi Rolla e Luigi Mazza della R. Università di Firenze, sulle comunicazioni e segnalazioni a distanza per mezzo di fasci di radiazioni infrarosse. Ne riportiamo integralmente i passi più notevoli.

Dopo una esposizione storica sull'argomento, i professori Rolla e Mazza informano che, fino dal 1924, volsero le loro ricerche per la soluzione del problema che si erano proposti di studiare, nel campo delle radiazioni infrarosse prossime all'estremo rosso dello spettro visibile, prima di tutto per l' alto coefficiente di trasmissione che l'atmosfera, anche in caso di nebbia o pioggia, ha per tali radiazioni, senza che queste subiscano nè assorbimento nè notevole diffusione, proprietà questa addirittura fondamentale, secondariamente perchè le radiazioni infrarosse non possono essere facilmente rivelate coi semplici mezzi, quali quelli fotografici o fluoroscopici sensibilissimi per le radiazioni ultraviolette.

Il campo di radiazioni che viene utilizzato nei sistemi di telegrafia e di telefonia in parola è quello compreso fra 8.000 e 13.000 Å circa: questo viene giustificato a priori ricordando che la luce trasmessa dall'atmosfera per le varie lunghezze d' onda dello spettro visibile segue la nota formula esponenziale di Rayleigh, secondo la quale il rapporto fra l' intensità della luce diffusa e l' intensità della luce incidente è inversamente proporzionale a λ^4 e tanto più che è provato che nella detta regione spettrale mancano assorbimenti selettivi notevoli da parte dei componenti ordinari dell'atmosfera.

Già Charbonneau, Baird, Stevens e Langaldie avevano dimostrato che le radiazioni infrarosse sono trasmesse assai bene, quasi nella generalità dei casi, anche quando manca in modo assoluto la visibilità e le numerose esperienze eseguite dai Proff Rolla e Mazza nelle stagioni invernali 1925, 1926, 1927 confermarono pienamente le conoscenze che fino ad allora si avevano.

Il primo argomento cui si volse l attività dei Professori fu quello della realizzazione di una cella fotoelettrica avente proprietà spettrofotoelettriche analoghe a quella Thalofide ideata da Case. Dopo varie ricerche riuscirono a costruire fin dal 1925 una cella fotoelettrica di una sensibilità spettrofotoelettrica quasi esclusivamente contenuta nel campo di radiazioni infrarosse comprese fra 8.000 e 14.000 Å con un massimo netto a 12.000 Å, a differenza di quella americana la cui sensibilità è notevole anche per il rosso e non oltrepassa, invece, dalla parte delle grandi lunghezze d'onda, i 13.000 Å.

Contemporaneamente essi idearono un sistema di telegrafia mediante fasci di radiazioni infrarosse nel quale veniva adoperato per la trasmissione uno specchio parabolico di vetro argentato, come sorgente luminosa una lampada ad arco a carboni, alimentata con corrente continua e come filtri dei vetri colorati con ossidi di manganese e rame. Per la ricezione veniva impiegato un apparecchio diottrico atto a concentrare le radiazioni infrarosse sull' elemento fotosensibile della cella fotoelettrica. Con detto apparecchio essi informano di aver realizzato, fin dal 1925, comunicazioni telegrafiche di giorno e di notte ed anche con nebbia, raggiungendo notevoli distanze. Questi sistemi ulteriormente perfezionati con l' introduzione di nuovi originali dispositivi e valendosi anche dei risultati di ricerche di carattere generale espressamente eseguite, hanno permesso agli autori di realizzare nuovi apparecchi di piccolo peso ed ingombro coi quali effettuarono trasmissioni telegrafiche diurne e notturne a distanze assai notevoli, quali circa 20 Km. con atmosfera limpida e circa 15 Km. in tempo di nebbia o di pioggia, pur non adoperando che sorgenti luminose ad incandescenza di piccolissima potenza (circa 80 watt).

Dopo aver realizzato un sistema di comunicazioni esclusivamente telegrafiche, gli autori informano di aver studiato, fin dal 1927, dei sistemi di telefonia, pure con fasci di radiazioni infrarosse, introducendo in essi anche dei particolari dispositivi che consentissero di potere effettuare, oltrechè comunicazioni telefoniche anche telegrafiche e fino dal 1927 furono, in questo intento, esperimentati nuovi dispositivi.

In tali dispositivi per la modulazione gli autori del sistema preferirono gli archi a fiamma, e poichè gli archi a fiamma fino ad allora conosciuti, non erano sufficientemente ricchi di infrarosso e non rispondevano perciò alle esigenze del sistema, i Proff. Rolla e Mazza, dopo varie esperienze, poterono riuscire nel loro intento producendo l' arco fra carboni forati e riempiti con miscele di alogenuri ed ossidi di metalli alcalini e alcalino-terrosi scelti opportunamente fra quelli il cui spettro d' arco dà radiazioni infrarosse utili pel sistema e cioè, nel campo spettrale compreso fra $\lambda = 8.000$ e $\lambda = 14.000$ Å.

Di più, altra condizione favorevolissima in questa speciale sorgente luminosa è quella dell' esservi una buona parte di radiazioni infrarosse appartenente alla fiamma, ossia alla parte gassosa e fortemente ionizzata, molto atta perciò ad essere modulata fino a valori assai elevati. Rigorose esperienze, infatti, hanno provato che alimentando l' arco con corrente continua e modulando con corrente alternata generata da un alternatore a frequenza acustica (540 per.) solamente quando il valore efficace della corrente di modulazione supera il 75 % della corrente di alimentazione, l'arco viene bruscamente interrotto, interruzione questa che, con archi a mercurio ad ampolla di quarzo, avviene invece non appena si superi un valore efficace della corrente di modulazione del 35 % della corrente di alimentazione. Per verificare la intensa modulazione dello speciale arco a fiamma furono eseguite registrazioni fotografiche con opportuni dispositivi ottenendo veri e propri film sonori.

I circuiti di modulazione derivano direttamente da quelli di Simon perfezionati dal Duddell; ma in essi oltre l' introduzione di valvole termoioniche per l'amplificazione della corrente microfonica sono stati aggiunti vari accorgimenti per rendere più tranquillo e stabile l' arco. Elementi principali dell' apparecchio trasmittente del sistema di telecomunicazione sono un piccolo specchio parabolico, opportuni filtri adoperati quali eliminatori di radiazioni visibili e uno speciale vibratore elettromagnetico collegato a un manipolatore Morse per la trasmissione telegrafica. L' apparecchio ricevente è invece del tutto simile a quello di telegrafia: ne differisce in parte per l' amplificazione termoionica delle correnti fotoelettriche. I Proff Rolla e Mazza assicurano di avere effettuato, servendosi di archi alimentati con circa 180 watt, comunicazioni telefoniche con ricezione assai intensa e assai chiara a distanze notevolissime. Gli autori descrissero inoltre un nuovo loro sistema, ancora in studio, costituito da un dispositivo elettromeccanico che consente la modulazione della luce per via indiretta, ottenendo così, anche con questo dei buoni risultati, prevedendo che anche i sistemi di telefonia siano suscettibili di applicazioni militari.

Concludono infine che l' impiego delle radiazioni infrarosse prossime allo spettro visibile rappresenta il mezzo migliore per effettuare comunicazioni telegrafiche e telefoniche ottiche invisibili in qualsiasi condizione atmosferica, anche quando la nebbia o la pioggia intensa impediscono in modo assoluto la visibilità fra le stazioni corrispondenti.

L' Ottica in Italia

Su questo argomento ha pronunziato un interessante discorso il Prof. Ronchi.

Dopo aver mostrato che le soluzioni del problema ottico interessano largamente il pubblico e sono di primaria importanza per la difesa della nazione, Vasco Ronchi così continua:

« Dovremmo ora domandare che cosa si è fatto in Italia per la soluzione di un problema così importante. Se rifacciamo la storia fin dal principio, si deve rispondere che in Italia è stato fatto straordinariamente molto; basti citare l' incognito inventore degli occhiali; Galileo col suo cannocchiale e col microscopio; la scuola di Galileo con Torricelli, Mariani, Divini e altri: tutti ottici di prim' ordine; il Campani col suo oculare acromatico; il Montanari col cannocchiale distanziometrico, l' Amici coi suoi obbiettivi da microscopio, coi prismi a visione diretta, cogli obbiettivi astronomici, colossali per il suo tempo e tutt' ora in uso dopo quasi un secolo di lavoro; il Porro con tutta una serie di invenzioni geniali nel campo topografico e geodetico e col suo reticolo, riprodotto in milioni di binocoli di tutto il mondo. Accanto a queste figure di ottici, per così dire pratici, il Santini e il Mossotti tengono posti di prim' ordine nella schiera dei teorici ».

Ma — dice il Ronchi — in questo ultimo decennio, l' ottica italiana è stata avvolta come in una nube. Essa tuttavia non è morta: la sua imprescindibile necessità nazionale non ne consente la fine. In pochi, benemeriti centri isolati sono continuate le tradizioni gloriose.

Questi centri erano del tutto sconosciuti. L' opinione pubblica italiana era creata dagli stranieri e così molti pensavano in Italia che solo all' estero si sapessero fare dei buoni strumenti ottici: e questo proprio quando valorosi ottici italiani ideavano e costruivano il primo periscopio del mondo e ne esportavano vari campioni nella stessa terra straniera patria delle case più rispettate.

Fortunatamente le cose ora sono mutate in meglio, ma moltissimo resta, secondo il Ronchi, da fare.

Egli mostra come l' insegnamento universitario sia, nei riguardi dell' ottica, del tutto insufficiente e ricorda che gl' istituti di fisica tecnica, « come è stato dichiarato ufficialmente da una commissione dei più competenti e illustri titolari delle cattedre italiane, sono ormai dedicati alla termotecnica e all' elettrotecnica ».

L' oratore passa quindi a illustrare il nuovo periodo di risveglio e di azione che fa capo a tre istituzioni: il Comitato Reale per l' incremento dell' ottica in Italia, l' Associazione ottica Italiana e l' Istituto Nazionale di Ottica, fermandosi in particolare su quest' ultimo.

« Oggi l' Istituto d' Ottica c' è e si appresta a svolgere un' opera sempre più intensa e feconda; due anni or sono non c' era che la volontà ferma di farlo e un embrione.

E oggi già vi sono diversi giovani sparsi per l' Italia, che possono ragionare con competenza di questioni di ottica, che possono giudicare strumenti, adoperarli con frutto, studiarli e anche progettarne di nuovi. Oggi si leggono dei libri di ottica italiani.

Ma vi è di più: oggi si ha anche il vetro d' ottica italiano. Non sto a rifare la lunga e dolorosa storia di questa produzione; dirò solo che è stata riconosciuta come una delle più difficili questioni industriali. Alle difficoltà di ordine tecnico si aggiungono le difficoltà commerciali, capaci di paralizzare ogni iniziativa che debba vivere delle sue risorse.

Ebbene, qui in Firenze è sorto un altro Istituto, dal titolo « Istituto sperimentale per lo studio e l' applicazione dei prodotti del boro e del silicio » sotto la presidenza del Principe sen. Ginori Conti, e sotto la direzione di Leonardo Mosmieri, con sede nella vetreria Quentin. In poco più di un anno, ha costruito i forni, ha iniziato le fusioni, ed ha già prodotto dell' ottimo, veramente ottimo borosilicato, del crown, del flint e anche del crown bario: il più difficile esemplare dei moderni vetri d' ottica.

L' Istituto di Ottica, coi suoi apparecchi più potenti ha controllato l' omogeneità e le proprietà ottiche di questi vetri, ne ha misurato gli indici di rifrazione, ne ha calcolato le applicazioni e ne ha costruito degli obbiettivi veramente eccellenti. Essi sono obbiettivi completamente italiani.

Durante la visita che molti dei Congressisti hanno fatto domenica scorsa all' Istituto d' Ottica, uno di questi obbiettivi era montato in forma provvisoria in un cannocchiale di legno, e tutti coloro che vi hanno eseguito delle osservazioni, con oltre sessanta ingrandimenti, ne hanno apprezzato l' eccellenza. Uno degli osservatori, che non aveva potuto ascoltare la storia dello strumento, dopo avervi guardato dentro, domandò se era stato costruito da Zeiss.

Il Sen. Principe Ginori Conti, il 14 Agosto ultimo scorso, poteva fare omaggio al Duce di un grande binocolo su treppiede, costruito dalle Officine Galileo di Firenze, con vetro completamente italiano, e perfino costruito secondo un principio anche esso prettamente italiano: col reticolo di Porro già ricordato.

Questa messe di successi tuttavia non corrispondono che all' inizio di quella grande battaglia che bisogna condurre a termine per dire veramente che il problema ottico è risolto del tutto. Ma il lavoro ferve con fede, sereno ed intenso, e se è vero che la fortuna aiuta coloro che hanno osato, il successo non dovrà mancare.

La comunicazione del prof. Ronchi è riuscita per molti una rivelazione, è una prova manifesta di quanto può

giovarsi l'industria sana di ciò che ha formato oggetto di studi di laboratorio scientifico. E diciamo industria sana per differenziarla da tutta quella pur numerosa industria che si basa unicamente sulla pratica o sull'empirismo.

Come abbiamo già detto, ci ripromettiamo di pubblicare nei prossimi numeri i riassunti di quelle comunicazioni che hanno un particolare interesse per i nostri lettori

GITE E RICEVIMENTI

Seguitando oggi a fare il resoconto del Congresso aggiungiamo che esso è stato alternato da piacevoli ricevimenti e da due gite: quella ai lavori della Direttissima Bologna-Firenze e l'altra all'impianto di Larderello.

Le due gite riuscirono oltremodo istruttive ed interessanti.

***

L'illustre Ing. Marone, progettista e direttore della Direttissima Bologna-Firenze, coadiuvato dai suoi ingegneri, fece una chiara illustrazione della grande Galleria di circa 19 chilometri, illustrazione che riuscì gradita a tutti i Congressisti, essendo stati opportunemente disposti in un ambiente del Cantiere di Pieve a Pelago i disegni particolareggiati dell'opera ora quasi compiuta. Lo stesso Ingegnere Marone accompagnò i più volenterosi a visitare i lavori della Galleria a 300 metri sotto il piano di campagna, suscitando tale gita sotterranea di circa 3 chilometri, in mezzo alle macchine lavoratrici ed a tanti oscuri lavoratori, elementi indispensabili e formidabili dell'opera, un senso di forza e di orgoglio del genio costruttivo italiano. Di questa visita indimenticabile i Congressisti rimasero entusiasti e «L'Elettricista» invia all'ingegnere Marone rallegramenti vivissimi e fervidi auguri

***

Non meno interessante riuscì la visita a Larderello, ove l'energia termica dei soffioni boraciferi è utilizzata per generare energia elettrica. Tale impianto, fu ideato e compiuto da quell'amabile persona che è il Principe Piero Ginori-Conti, il quale, ha segnato il suo nome nella storia del nostro paese, con la geniale ripresa di quella laboriosa attività industriale che l'aristocrazia fiorentina ebbe nel mondo nei tempi passati.

Dei primi impianti di Larderello, quando essi si trovavano allo stato di avviamento, già parlammo nelle nostre colonne; oggi che le speranze e gli auguri di allora hanno avuto il meritato successo, non mancheremo di farne una illustrazione in un prossimo numero.

La Seduta di Chiusura

Questa volta la seduta di chiusura del Congresso ha avuto una particolare importanza.

Un ordine del giorno presentato ed illustrato da S. E. Porro ha fatto vibrare l'anima dei Congressisti. Egli riferisce sull'attività dell'Istituto di Studi dell'Alto Adige e accenna alla guerra che ci vien fatta nel campo culturale. Propone quindi che tutti gli Enti tutori di tale Istituto siano invitati dalla Società per il Progresso delle scienze a voler uniformare ed intensificare l'opera di difesa della italianità di quel territorio ridonato colle armi alla madre patria. L'illustrazione di questo ordine del giorno ha dato occasione a frequenti consensi dell'assemblea che lo ha approvato fra calorosi applausi

Vengono approvate altre relazioni relative ai Lavori del Comitato Glaciologico esposte con molto garbo dal prof. Monti ed altra relazione sull'Istituto di studi legislativi riferita dal prof. Galgano. Dopo di che viene letta dal Presidente, fra ripetuti applausi, una lettera del Podestà di Trento che invita la Società a tenere il Congresso in quella città. La designazione di Trento quale sede del Congresso dell'anno prossimo è approvata per acclamazione.

Infine il rappresentante del Ministero dell'Educazione Nazionale Gr. Uff. Frascherelli, invitato dal Presidente ad esporre il suo pensiero sui lavori del Congresso, sale al banco della presidenza e pronunzia un discorso spigliato e simpatico, esprimendo la sua soddisfazione per la riuscita del Congresso e per la collaborazione sintetica di tutte le attività scientifiche nazionali, collaborazione auspicata fin dal 1907, incoraggiata dal Duce al Congresso di Bologna ed ora raggiunta. Porta il saluto del Ministro S. E. Balbino Giuliano, che si è compiaciuto di qualificare Firenze come Sede ideale per una riunione di scienziati, ed assicura, tra gli applausi generali dell'Assemblea, del fervido interessamento del Governo. Il presidente Blanc lo ringrazia e porge un saluto all'on. Amedeo Perna, delegato dell'Istruzione Media

Il saluto del Presidente

Esaurito l'ordine del giorno, il presidente on. Blanc si compiace della notevole partecipazione dei soci a questo Congresso che è stata di ben 630 intervenuti.

Rileva che le memorie presentate sono state numerose ed importanti e dànno una evidente dimostrazione della crescente attività della Società.

Avverte che tutto il lavoro compiuto sarà riunito nel solito volume che i soci riceveranno a domicilio, e fa altresì rilevare le difficoltà che si frappongono per la celere pubblicazione degli Atti Sociali, difficoltà che sono tuttavia superate per le premurose cure del nostro ufficio di segreteria. Aggiunge infine che è poi motivo di soddisfazione per noi la richiesta che viene fatta da parte delle consorelle società estere di avere il cambio coi nostri Atti.

L'on. Blanc esprime l'augurio che l'avvenire della Società sia sempre più fiorente e che essa possa sempre di più contribuire alle fortune del paese. Ma per il modo di azione e per le finalità da conseguire bisogna intenderci bene.

" I giornali quotidiani — dice con forza l'on. Blanc — hanno stampato dei commenti utilitaristici sul compito della Scienza.

" Nessuno nega che la scienza debba portare a risultati pratici e nessuno nega che debba servire a qualche fine. Io ritengo però pericolosissimo che allo scienziato debba essere posta una scadenza fissa ed utilitaria, come non deve essere menomata l'importanza delle sue ricerche. Il voler rendere questo ordine di ricerche scientifiche inferiore a quello che tende a immediatamente realizzare pratici risultati, è un assurdo.

" L'industria e tutte le forme di sviluppo della ricchezza nazionale trovano in sè la possibilità di aiutare il ramo scientifico, come per esempio il nostro Ginori Conti si vale della scienza per la sua industria, e, in pari tempo, aiuta la scienza nella ricerca delle tracce di elio, di argon e di xenon, tutte cose queste che appaiono senza immediata utilità pratica. Ma questo che fa Ginori non tutti lo fanno e quindi non si può sperare che grandi aiuti siano portati

alla scienza pura, mentre la scienza pura ha determinato tanti sviluppi pratici utilitari per il progresso dell'umanità. Abbiamo dunque noi l'imperioso dovere di incoraggiare ed aiutare il lavoro scientifico, senza il quale si andrebbe rapidamente verso la decadenza.

« L'Inghilterra e l'America sono avviate al massimo rendimento della ricerca scientifica. L'Italia deve imitarle. Ed è con questo augurio che ringrazio vivamente Firenze ed il Comitato Ordinatore del nostro Congresso con a capo il Principe Ginori Conti, per la larga signorile ospitalità che mai dimenticheremo ».

Questa ultima parte del discorso del Presidente è stata continuamente interrotta da applausi che alla fine si trasformano in una entusiastica ovazione di tutta l'assemblea.

***

Calmata la dimostrazione di consenso e di simpatia che i Congressisti hanno voluto fare al loro Presidente, il Principe Ginori Conti porge ai Congressisti il seguente saluto:

Il successo di questo Congresso si deve alla Società rinnovellata per opera del suo degno Presidente on. Blanc.

Per quanto riguarda l'organizzazione del Congresso, noi del Comitato ordinatore riconosciamo che poteva essere migliore nella sua parte esteriore e formale, ma noi abbiamo preferito occuparci di più della parte scientifica con i risultati che voi tutti avete potuto constatare.

Firenze non poteva che trovare in Voi dei visitatori cortesi ed affezionati e vi prega, tornando ai vostri studi e ai vostri laboratori, di ricordare come Firenze ami tutte le manifestazioni scientifiche.

Sono lieto di avervi spinto a venir qui per provare i nostri sentimenti, e a vedere quanto si sia fatto da 20 anni a questa parte, dall'epoca dell'altro Congresso e, a nome anche dei miei colleghi e collaboratori, vi dico un grazie di cuore.

E così ha avuto termine, tra unanimi, calorosi ed insistenti applausi, il diciottesimo Congresso della Società per il Progresso delle scienze, congresso riuscito mirabilmente anche per il modo col quale venne organizzato e condotto. E per questo va data la giusta e meritata lode ai professori Giorgio Abetti, Giovanni Sansone, Pietro Teofilato, Carlo Battisti e Giacomo Devoto.

Angelo Banti

Misura diretta delle distanze con le radio onde

Nel vol. (5) 33, 1929, della *Zeitschr. f. Hochfr. Tech.*, è descritto da W. Baretyn un metodo di determinare la distanza da cui proviene un segnale, che, pur esser lo esatto solo per distanze di pochi chilometri, può rendere utili servigi nella navigazione, per evitare collisioni in caso di nebbia. Esso è basato sul fatto che a distanza minori a $\frac{\lambda}{5}$ la radiazione non segue una legge lineare. Dalle formole di Hertz pel dipolo, l'A. deduce per l'intensità del campo elettrico E e di quello magnetico H i valori

$$E = \frac{4\pi^2 I S}{\lambda^2} \cdot \frac{\sqrt{1 - u^2 + u^4}}{u^3}, \quad H = \frac{4\pi^2 I S}{\lambda^2} \cdot \frac{\sqrt{1 + u^2}}{u^2}$$

ove *S* è la lunghezza del dipolo e $u = \frac{2\pi}{\lambda} \times$ distanza.

L'uso di queste formole (o delle curve che ne derivano) applicate ad antenne con buona terra, permette di dedurre la distanza dal confronto delle intensità di due onde di frequenze molto diverse. Il modo di procedere è questo: La stazione trasmittente emette alternativamente la lettera *a* su onda di 20 Cm. e la *n* su onda di 1 Cm. Affinchè la nota modulata sia la stessa per le due onde, la più corta è controllata col 20° armonico di quella lunga. Il ricevitore può accordare la sua antenna su ambedue le onde. L'onda lunga è ascoltata direttamente in eterodina con un'onda di frequenza quasi uguale; quella corta è ascoltata dopo rettificazione. Per evitare le fluttuazioni dovute al riscaldamento del filamento, si usano le stesse valvole per ambedue le onde.

Le relazioni fra trasmettitore e ricevitore sono scelte in modo che alla distanza di circa 3 Cm. (che corrisponde ad $u = 1$ per l'onda lunga) ambedue le onde arrivino con la stessa intensità. Allora per distanze maggiori son più intense le onde corte, per quelle minori le onde lunghe. I rapporti fra le intensità sono 0,8 per 5 Cm; 1 a 3 Cm; 1,25 a 2,5 Cm; 1,8 a 2 Cm; 3,5 a 1,5 Cm. Perciò al diminuire della distanza l'ascoltatore riceve solo la lettera *n*; dipoi si ha una nota fluttuante debole che aumenta via via d'intensità, e a 3 Cm. si ode un solo segnale ininterrotto; dopo si fa sempre più distinto il segnale *a*.

Si può valutare finalmente la distanza applicando una derivazione calibrata alla nota di onda lunga, e regolandola in modo che i due segnali si fondano in un unico sibilo. Con questo metodo di ascoltazione, l'errore può arrivare al più al 20% per 3 Cm.

È anche possibile confrontare la componente elettrica con quella magnetica di una sola trasmissione su onda lunga, o di misurare il loro sfasamento (e allora $\tan\varphi = \frac{1}{u^2}$), usando un telaio combinato con un'antenna; ma il metodo acustico è assai più semplice e per i bisogni della navigazione fornisce dati di sufficiente esattezza.

Prof. A. Stefanini.

Radiotelegrafia unidirezionale

Quando due stazioni sono collegate per corrispondere fra loro, si possono attenuare gli effetti perturbatori di segnali provenienti da altre stazioni, con un dispositivo indicato da L. Mellersh-Jackson, e che consiste nel disporre normalmente all'aereo F che è diretto verso la stazione X, un lungo filo orizzontale AA (fig. 1) provvisto di un rocchetto

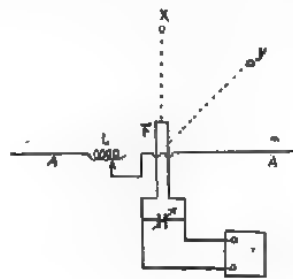



Fig. 1

di sintonia L. Questo filo non ha alcuna azione sui segnali provenienti da X, ma assorbe energia dai segnali provenienti da altre direzioni Y, talchè vien diminuita la perturbazione che essi produrrebbero sull'antenna F.

A. S.

Errata-Corrige.

Nell'articolo dell'Ing. G. Aprile dal titolo: « Circuiti elettrici con particolari caratteri di simmetria », pag. 146 del N. 8, al posto di $\frac{I'_n}{I_n}$ ed $\frac{I'_n}{I_n}$ si legga: $\frac{e'_n}{e_n}$ ed $\frac{e'_n}{e_n}$ (rapporti fra f. e. m.)

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1. al 30 Novembre 1927

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Gebrig Jost — Regolatore elettrico automatico per regolare la corrente o la potenza di macchine a circuiti elettric.

Granet Elie — Sistema di assoggettamento elettrico che consente, mediante lo spostamento di un organo di manovra, di imprimere un movimento sincrono a velocità variabile ad un insieme comprendente un numero qualsiasi di posti trasmettitori e ricevitori.

Hoffmann Wilhelm Jacob — Procedimento per rendere ermeticamente stagne le macchine elettriche funzionanti immerse in liquidi, vapore o gas.

Hoffmann Wilhelm Jacob — Dispositivo per smorzare le vibrazioni nelle linee aeree.

Langevin Paul — Processo e disposizioni miglioranti l'efficacia dei proiettori ultrasonori piezoelettrici.

Lorenz C. — Dispositivo di collegamento per la ricezione senza turbamento nella telegrafia e telefonia senza filo.

Malard Armand — Commutatore a più direzioni.

Polenghi e Cavallanti — Innovazioni negli interruttori da parete.

Porte Robert — Perfezionamenti negli apparecchi ricevitori di telegrafia senza filo.

Schmidt & Co — Lampada elettrica tascabile con riflettore regolabile nel punto focale della lampada ad incandescenza.

Schneider & Cie — Apparecchio per la trasmissione elettrica di indicazioni a distanza.

Siemens & Halske A. G. — Apparecchio telefonico ad introduzione di moneta.

Siemens & Halske A. G. — Apparecchio telefonico.

Siemens & Halske A. G. — Soccorritore per corrente continua dipendente dal senso della corrente.

Siemens & Halske A. G. — Connessione per correggere gli impulsi di corrente in impianti telefonici con funzionamento a selettori.

Siemens & Halske A. G. — Capsula per telefoni o microfoni.

Siemens & Halske A. G. — Inseritore a numeri per impianti telefonici con funzionamento a selettori.

Siemens Schuckertwerke G. m. b. H. — Disposizione per l'eccitazione di raddrizzatori a vapori di mercurio usando corrente continua.

Soc. Francaise Radio Electrique — Perfezionamenti apportati agli amplificatori a valvole termoioniche a gamme multiple ed a più elementi sostituibili.

Stevenson Ernest Rowland — Condensatore variabile.

Tedeschi V. & C. — Giunto tra cavi e cavetti elettrici telefonici.

Telefon und Telegraphenbau Gesell — Dispositivo lancia impulsi per azionare i selettori negli impianti telefonici e di segnalazione.

Western Electric Company Incorporated — Perfezionamenti nei meccanismi sincroni.

Western Electric Italiana — Perfezionamenti agli apparati telefonici automatici commutatori.

Ames Butler — Perfezionamenti nelle lampade.

Ames Butler — Perfezionamenti nei dispositivi di proiezione.

Buzzoli Arnaldo — Dispositivo per l'accensione e lo spegnimento automatico di lampade elettriche con intensità di illuminazione regolabile.

Elektrotechnische Fabrik Schmidt & C. — Lampada elettrica tascabile per segnali.

Papalini Pasquale — Sistema di costruzione di emblemi o segni distintivi, per renderli visibili di giorno e di notte.

Siemens Gebruder & Co. — Lampada ad arco per corrente alternata con arco chiuso.

Società Edison Clerici Fabbrica Lampade — Macchine automatiche per la fabbricazione di lampade ad incandescenza e simili altri articoli.

Zeiss Carl — Riflettore per una sorgente luminosa puntiforme.

dal 1 al 31 dicembre 1927

Aldovrandi Fernando. — Nuovo raddrizzatore elettromeccanico di corrente alternata con utilizzazione totale del periodo e regolazione automatica della corrente raddrizzata.

Bassi Rinaldo. — Perfezionamenti nei coltelli separatori per impianti elettrici ad alta tensione.

Blathy Otto Titus. — Dispositivo refrigeratore per macchine elettriche.

Branchu Paul Joseph. — Perfezionamento agli interruttori elettrici rapidissimi.

Compagnia Generale di Elettricità. — Comando di motori elettrici collegati in serie con uno o più generatori.

Compagnie Internazionale des Freins Automatiques. — Motore idro elettrico.

Compare Manrico. — Sistema di telegrafia o radiotelegrafia combinata alla stenografia, atto a garantire la segretezza delle comunicazioni.

Compare Manrico. — Carrello a movimento automatico di andata e ritorno e dispositivo di stampatura a portatipi rotativo, particolarmente adatto per apparecchi di radiotelegrafia, macchine scriventi e simili.

Cooper Hewitt Electric Company. — Perfezionamenti relativi agli apparati elettrici a vapori di mercurio e simili.

Coppa Ettore. — Perfezionamenti nelle valvole fusibili a tappo.

Corbino Orso Mario. — Rettificatore di correnti continue pulsanti con la quale termoionica a tre elettrodi.

Corbino Orso Mario. — Rettificatore di forze elettromotrici unidirezionali pulsanti per compensazione esatta della componente alternativa.

Delgrano Arnaldo. — Dispositivo per la automatica e perfetta sintonizzazione degli apparecchi radiofonici con le stazioni trasmittenti.

Esau Abraham. — Metodo per la generazione di onde elettriche.

Fabbrica Italiana Materiale Elettrico. — Perfezionamenti nelle valvole a tabacchiera.

Fave Marie Alexandre Jean. — Distributore di tensione per collettore di dinamo.

Fiamma Beniamino. — Dispositivo per ottenere in circuiti elettrici interruzioni differenti fra loro a frequenza costante e ben determinata preventivamente.

Garvenswerke Maschinen Pumpen. — Sistema e dispositivo di montaggio a tenuta di acqua, di alberi, specialmente per motori elettrici.

General Railway Signal Company. — Perfezionamenti nei soccorritori elettrici.

Highfield Frank William. — Perfezionamenti negli apparecchi elettrici per la prova di motori a combustione interna e di altro tipo.

Highfield Frank William. — Perfezionamenti negli apparecchi elettrici per le prove di motori a combustione interna e di altro tipo.

Igranic Electric Company Limited. — Perfezionamenti nei circuiti delle valvole termoioniche.

Jorgensen Christian. — Motore a repulsione con avvolgimento in corto circuito.

La Radiotechnique. — Apparecchio a scarica elettronica con catodo comprendente più elementi in parallelo.

Marelli Ercole & Co. — Dispositivo per comando automatico a distanza di segnalazioni elettriche o di qualunque mezzo motore azionato in corrente elettrica.

Marelli Ercole & Co. — Dispositivo per la ricarica automatica delle batterie di accumulatori.

Marelli Ercole & Co. — Sistema di avviamento di motori a corrente continua, meccanicamente accoppiati.

Martinetto Vittorio. — Perfezionamenti nei motori elettrici a corrente alternata.

Maviglia Giovanni. — Interruttore elettrico a comando elettromagnetico per impianti di luce elettrica, serrature elettriche, quadri luminosi, e simili.

Mieville Charles. — Perfezionamenti alle coppie termo elettriche.

Naamlooze Vennootschap de Vereenigde. — Rotore comandato elettricamente o meccanicamente, il cui albero è accoppiato flessibilmente con un albero di comando.

Naamlooze Vennootschap de Vereenigde. — Resistenza elettrica su fondo isolante flessibile.

Naamlooze Vennootschap de Vereenigde. — Macchina per avvolgere ad elica filamenti per lampade elettriche e per applicare i detti avvolgimenti ad elica uno o più al loro supporto.

Pacilli Emidio. — Dispositivo per trasmettere elettricamente a distanza segnalazioni o manovre comunque regolabili.

Pechkranz Rodolphe. — Elettrodo per elettrolizzatore del tipo a filtropressa.

Poge Elektricitats. — Macchina asincrona con autoeccitazione a più fasi.

Samaia Dino. — Trasmettitore telefonico speciale per apparecchi altosonanti e simili.

Siemens & Halske A. G. — Connessione per stabilire comunicazioni di diversa importanza in impianti telefonici con funzionamento a selettori e con posti di commutazione principale e secondari.

Siemens & Halske A. G. — Connessione per linee elettriche provviste di amplificatori.

Siemens Schuckertwerke Gesell. — Disposizione per regolare macchine elettriche.

Siemens Schuckertwerke Gesell. — Sistema ed apparecchio per l'avviamento di motori appartenenti a comandi di parecchi motori, specialmente per macchine da carta.

Siemens Schuckertwerke Gesell. — Disposizione per fissare gli avvolgimenti sui poli di macchine elettriche.

Siemens Schuckertwerke Gesell. — Disposizione per eseguire un collegamento in corto circuito negli apparecchi elettrici a corrente intensa.

Siemens Schuckertwerke Gesell. — Raddrizzatore di corrente per grandi intensità.

Silva Giovanni. — Passante a condensatore per alta tensione.

Soc. Anon. l' Electro Transmission. — Dispositivo di accoppiamento elettromagnetico progressivo ed automatico per la trasmissione di energia.

Standard Elettrica Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi radiotrasmittenti.

Standard Elettrica Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi telefonici.

Standard Elettrica Italiana. — Perfezionamenti relativi ai sistemi telefonici.

Strada Antonio. — Scatola di congiunzione e diramazione di condutture e di custodia per morsetti, valvole, interruttori e simili.

Ericsson L. M. — Meccanismo per riportare a zero contatori di chiamate telefoniche.

Telefunken Gesellschaft. — Dispositivi di collegamento per impianti telefonici su connessione automatica con funzionamento ad alta frequenza ed a bassa frequenza.

Telefunken Gesellschaft. — Collegamento per trasmettitori a valvola in cui la tensione di griglia è utilizzata direttamente o indirettamente.

ANGELO BANTI, direttore responsabile
[illegible]
[illegible] Stabilimento Arti Grafiche
[illegible]-Terme

Biblioteca
nazionale
centrale
di Roma

Biblioteca
nazionale
centrale
di Roma

ROMA - 31 Ottobre 1929 Anno XXXVIII - N. 10

L' Elettricista

Direttore Prof. ANGELO BANTI

 Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXVIII - N. 10 | ROMA - 31 Ottobre 1929 | SERIE IV - VOL. VIII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. 50. - ESTERO L. 70. - UN NUMERO L. 5

La Radiazione penetrante cosmica è una Radiazione corpuscolare?

L'idea che vi siano delle radiazioni ad alto potere penetrante nell'atmosfera è sorta dalla constatazione di una ionizzazione persistente dei gas contenuti in recipiente chiuso. È noto il modello generalmente accettato per il meccanismo di conduzione gassosa: il gas di per sè non è conduttore dell'elettricità; soltanto se vi si introducono dei corpuscoli carichi sia immettendoli dall'esterno, sia generandoveli direttamente, esso acquista tale proprietà; sono i corpuscoli, gli ioni, che si muovono per legge elettrostatica e, neutralizzando le loro cariche agli elettrodi, dànno luogo alla corrente; e se la provvista di ioni non fosse continuamente rinnovata, in un tempo più o meno lungo il gas dovrebbe ridiventare isolante perfetto.

Si trova invece che un corpo carico isolato in ambiente chiuso e ripieno di gas si scarica con una rapidità che è incompatibile col potere isolante del supporto: la carica si disperde attraverso il gas; il gas è dunque costantemente ionizzato, e poichè vi sono ragioni di escludere che la ionizzazione, almeno nelle condizioni ordinarie abbia carattere spontaneo, come negli elettroliti, non si vedono, allo stato attuale delle conoscenze, cause possibili di essa all'infuori di radiazioni emesse dalle pareti del recipiente (per impurità radioattive, o disintegrazione della sostanza stessa che le costituisce) o provenienti dall'esterno attraverso le pareti medesime.

La riduzione graduale dell'effetto, che si consegue colla sovrapposizione di schermi opportuni, permette di comprovare abbondantemente la esistenza di tali radiazioni esterne, mostrando insieme che esse posseggono un potere penetrante enorme, superiore a quello di tutte le radiazioni altrimenti conosciute. La legge di variazione della intensità di tali radiazioni (ammessa naturalmente sempre proporzionale alla ionizzazione prodotta) coll'altezza sul livello del mare e sul suolo, ha permesso di stabilirne la provenienza dall'alto, dagli strati superiori dell'atmosfera, o forse dagli spazi interstellari.

Conseguita codesta prova, le ricerche hanno proseguito da oltre dieci anni, con apparecchi a ionizzazione sempre più sensibili, nell'intento di precisare le proprietà delle radiazioni in questione, in particolare di determinarne con esattezza il coefficiente di assorbimento; e poichè il valore assai piccolo di questo faceva propendere a considerarle di natura ondulatoria, analoghe alle radiazioni γ delle sostanze radioattive, ma con lunghezze d'onda ancora più piccole, si è cercato più volte di estrapolare, dalle relazioni note per quelle, fra coefficiente di assorbimento e lunghezza d'onda, il valore della lunghezza d'onda da attribuire alle nuove radiazioni: e così si è parlato di raggi ultra - γ, di lunghezze d'onda dell'ordine di 10^{-11} sino a 10^{-13} cm. (quelle minime note dei raggi γ sono di 4.10^{-11} cm).

La determinazione del coefficiente di assorbimento era però quanto mai complessa e incerta, e i valori dedotti in condizioni diverse di esperienza variavano in modo difficile a seguirsi. Ciò si conciliava, è vero, co la ipotesi fatta sulla natura delle radiazioni considerate, già i raggi γ nell'attraversare la materia dànno luogo a nuove radiazioni diffuse, di lunghezza d'onda più grande e variabile a seconda della direzione, insieme ad elettroni secondari di diverse velocità (effetto Compton); era lecito arguire che anche ad un campo ultra - γ si estendesse tale proprietà; e che quindi una radiazione che proveniva dal cosmo attraversando tutto lo spessore dell'atmosfera non poteva avere una struttura «monocromatica», cui corrispondesse una legge d'assorbimento semplice. Mentre considerazioni più precise permettevano di stabilire che in questo ordine d'idee anomalie più complesse si dovevano attendere quando le radiazioni avessero attraversato strati successivi di materiali differenti prima di giungere nella camera di ionizzazione: come si constatava appunto quando si usavano schermi sovrapposti di piombo, di ferro, d'acqua ecc.

Ma tutte queste complicazioni non potevano a meno di infirmare tutti i calcoli di lunghezza d'onda, già problematici per l'ampiezza dell'estrapolazione che per essi si richiedeva dalle formule verificate per i raggi γ. E tutto quanto si poteva ritenere stabilito al principio di quest'anno, accanto ai dati approssimativi di intensità, di ripartizione nelle varie direzioni, di andamento nel tempo, ecc., era pur sempre soltanto il fatto generico della esistenza di una radiazione proveniente dall'alto, capace di attraversare in proporzione non trascurabile degli strati di parecchi decimetri di piombo: ma sulla cui natura nessun elemento preciso permetteva di pronunciarsi. E se vi era, naturalmente, la fiducia di giungere a saperne qualcosa di più, ancora non se ne vedeva la via.

A un deciso progresso hanno portato ora, senza dubbio, le osservazioni di Skobelzyn (1) da un lato e quelle di Bothe e Kolhörster (2) dall'altro, effettuate per vie essenzialmente distinte da quella sin qui esclusivamente battuta; e che una volta saggiate potranno ancora certamente portare a risultati importanti. Skobelzyn è ricorso alla camera a condensazione di Wilson, Bothe e Kolhörster al conta-corpuscoli di Geiger e Müller, apparecchi entrambi che, a differenza delle camere di ionizzazione precedentemente usate, le quali registravano l'effetto complessivo della radiazione, permettono di isolarne i singoli «atti elementari» in quanto possono reagire ai singoli corpuscoli che la costituiscono o che da essa vengono messi in movimento.

La camera a condensazione consiste in un recipiente di vetro contenente vapore acqueo, nel quale uno stantuffo provoca delle alternative di compressione e di espansione adiabatica; il suo funzionamento si fonda sulla proprietà degli ioni gassosi di agire da nuclei di condensazione per il vapore. Ad ogni brusca espansione il vapore si raffredda e si viene a trovare in istato di sovrasaturazione: se un corpuscolo attraversa la camera ionizzando le particelle che si trovano sul suo cammino, questo apparirà segnato da una fila di goccioline corrispondenti ciascuna ad uno ione formatosi. La camera a condensazione realizza così un artificio adatto a rendere visibili direttamente i raggi corpuscolari; i raggi elettromagnetici del tipo X o γ, vengono rivelati in essa solo in quanto vi provocano qua e là delle emissioni di corpuscoli da singoli atomi (effetto fotoelettrico, effetto Compton), corpuscoli che agiscono alla loro volta da ionizzatori secondari.

Fu appunto in una serie di ricerche sugli elettroni liberati nell'effetto Compton dai raggi γ del Radio, nelle quali questi elettroni venivano deviati magneticamente allo scopo di determinarne la velocità, che lo Skobelzyn rilevò fra le numerose fotografie di traiettorie a forte curvatura oggetto delle sue osservazioni, alcune traiettorie rettilinee, di corpuscoli dunque non deviati sensibilmente nei limiti della camera di condensazione, dal campo di 1500 Gauss applicati. Escluso che si potesse trattare di particelle α od H ordinarie,

(1) Zeitschr. für Physik, vol. 54, p. 686, maggio 1929.
(2) Nature, aprile 1929 — Zeitschr. für Physik, vol. 56, p. 751, agosto 1929.

e data la rassomiglianza esteriore di tali traiettorie con quelle dei raggi β, si presentava probabile l'ipotesi di elettroni lanciati a velocità assai grande, superiore di molto a tutte quelle sin qui constatate. L'ipotesi fu rafforzata ancora dalla osservazione di un paio di traiettorie che, pur avvicinandosi al tipo in questione, erano lievemente curvate dal campo nel senso corrispondente ad una carica negativa. Le velocità che si calcolavano per queste particelle pensate come elettroni erano rispettivamente quelle che risulterebbero da una caduta di potenziale di circa 7000 e 15000 KV: le rimanenti particelle osservate dovrebbero essere elettroni più veloci ancora.

Lo Skobelzyn pensò trattarsi di elettroni secondari liberati, forse per effetto Compton, dalla radiazione penetrante ritenuta ultra $-\gamma$: la energia di emissione che si dovrebbe attendere per quelli, combinando i risultati delle più recenti misure di coefficiente d'assorbimento della radiazione penetrante con quelli delle più recenti investigazioni teoriche su l'effetto Compton è dell'ordine di 400.000 KV: perfettamente conciliabile quindi con la estrema « durezza » rilevata per la maggioranza delle particelle osservate: ciò che rende la interpretazione di Skobelzyn a priori plausibile.

D'altra parte, sin dai primi studi sul funzionamento del loro contacorpuscoli, Geiger e Müller avevano rilevato un effetto che sembrava doversi attribuire alla radiazione penetrante. L'apparecchio di Geiger e Müller è costituito da un cilindro metallico contenente aria a bassa pressione, sul cui asse è teso un filo metallico isolato rivestito di un sottile strato cattivo conduttore (per es., di ossido). Il principio è ancora quello del contacorpuscoli a punta di Geiger. Fra l'elettrodo centrale e l'involucro è applicata una forte differenza di potenziale (oltre 1000 V), ogni volta che per l'arrivo di un corpuscolo si genera un gruppo di ioni nel cilindro; questi vengono a loro volta accelerati dal campo sino a dar luogo ad ionizzazione per urto. Si ha un inizio di scarica, sino a che gli ioni depositandosi sullo strato isolante distruggono, momentaneamente, il campo elettrico: la scarica non può continuare. La registrazione dei singoli impulsi, affidata ad un elettrometro di conveniente prontezza, conduce appunto a contare i corpuscoli. L'apparecchio si presta anche a rilevare le radiazioni elettromagnetiche, sempre attraverso alla emissione secondaria intermittente di elettroni, che esse provocano, sia dalle pareti di esso sia dal gas contenuto. Esso mostra sempre, anche quando non è esposto direttamente a qualche sorgente, una radiazione residua, originata, come nella camera di ionizzazione ordinaria, in parte dalle pareti, in parte, come risulta da esperienze d'assorbimento, dalla radiazione penetrante.

Bothe e Kollörster ebbero l'idea veramente geniale di istituire delle misure con due apparecchi accoppiati a piccola distanza, registrandone insieme le indicazioni su una medesima carta fotografica; e poterono constatare, fra molte deviazioni indipendenti dei rispettivi elettrometri, un certo numero di deviazioni contemporanee, segno indubbio che un medesimo corpuscolo aveva attraversato successivamente entrambi gli apparecchi: infatti la probabilità di una coincidenza puramente casuale, facilmente calcolabile nella ipotesi di una distribuzione disordinata delle indicazioni singole, era estremamente esigua rispetto alla frequenza colla quale il fatto si riscontrava. E fin qui nulla di strano nè di essenzialmente nuovo: si potevano benissimo pensare i corpuscoli in questione, come Skobelzyn nel caso suo aveva fatto, come elettroni secondari della radiazione penetrante ultra$-\gamma$, indubbiamente capaci di attraversare le pareti dei recipienti in questione di 1 mm di zinco ciascuna.

Ma il fatto notevole si ebbe quando i nostri A. cominciarono a interporre fra i due apparecchi degli strati assorbenti, sino a 4 cm d'oro, senza arrivare a produrre una diminuzione apprezzabile nel numero delle coincidenze. Il limite superiore che se ne deduce per il coefficiente di assorbimento della radiazione corpuscolare in questione coincide con quello accettato in massima per le componenti più « dure » della radiazione penetrante cosmica. Non solo, ma l'effetto della nuova radiazione corpuscolare corrisponde ad una intensità di ionizzazione dello stesso ordine di grandezza di quello mediamente riscontrato per la radiazione cosmica in condizioni analoghe.

E' perciò pienamente legittima l'ipotesi che la radiazione penetrante sinora studiata, e considerata come radiazione ultra$-\gamma$, pur senza nessuna prova specifica della sua natura ondulatoria, si identifichi con la radiazione corpuscolare scoperta da Skobelzyn e da Bothe e Kolhörster per vie diverse.

Sulla natura e su la provenienza di queste radiazioni mancano ancora notizie: all'infuori delle due traiettorie incurvate fotografate da Skobelzyn, nessun fatto positivo autorizza a supporre che si tratti di elettroni ad alta velocità (raggi ultra$-\beta$) piuttosto che di particelle positive, o eventualmente di corpuscoli [illegible] di carica elettrica. La massa, sappiamo, non è più una caratteristica fissa degli elementi materiali, a velocità che si avvicinano alla velocità della luce: ed anche ai quanti di radiazione si usa attribuire una massa funzione della frequenza, che, come fa notare F. T. Holmes in una critica alle conclusioni di Bothe e Kollörster recentemente apparsa sulla « Nature » (5), per la frequenza ultimamente attribuita ai ragg. ultra$-\gamma$, diviene quasi eguale a quella che si dovrebbe attribuire ai corpuscoli ultra$-\beta$. Rimane dunque da decidere se i corpuscoli di cui qui si è parlato siano elettroni, protoni, o fotoni. La risposta potrà venire forse da più estese misure magnetiche, come già proponeva il Rutherford in seguito alle prime osservazioni di Skobelzyn.

Dott. Antonio Rostagni

Istituto fisico della
R. Università di Torino.

(5) Giugno 1929.

Sulle misure di resistenza con il ponte di Wheatstone-Kohlrausch.

Il ponte di Wheatstone sotto la forma di ponte a filo teso (ponte di Kohlrausch), specialmente adatto per le misure di resistenza degli elettroliti, è di uso corrente.

Ritengo perciò cosa non inutile esporre le seguenti osservazioni nonchè la descrizione di alcuni metodi per la migliore esecuzione delle misure.

Equazione del ponte di Wheatstone.

Anzitutto ricordo che si può arrivare alla deduzione della equazione di equilibrio del ponte di Wheatstone (quella che poi permette di calcolare la resistenza incognita) in modo assai più semplice di quanto è esposto nei trattati. Basta infatti considerare che la condizione di equilibrio di un qualsiasi ponte di Wheatstone (fig. 1) è che la corrente nella diagonale EF sia nulla, ciò che implica sia:

$$i_1 = i_2 \qquad i_4 = i_3$$

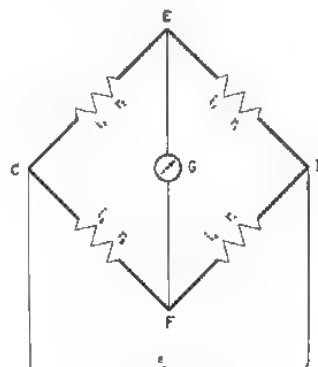



Figura 1

e quindi, dovendo essere il potenziale in E uguale al potenziale in F, cioè dovendo essere:

$$i_1 r_1 = i_4 r_4 \qquad i_2 r_2 = i_3 r_3$$

risulta senz'altro, sostituendo e dividendo:

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{r_4}{r_3}$$

che è appunto la equazione classica di equilibrio del ponte.

Ove la resistenza incognita (r_1) includa anche una forza elettromotrice e, per esempio una forza contro elettromotrice di polarizzazione (se r_1 è p. es. la resistenza ohmica

di un voltametro polarizzato) si dovrà scrivere come seconda condizione di equilibrio:

$$i_1\, r_1 + e = i_4\, r_4 \qquad\qquad i_2\, r_2 = i_3\, r_3$$

cioè .

$$i_1\left(r_1 + \frac{e}{i_1}\right) = i_4\, r_4 \qquad\qquad i_2\, r_2 = i_3\, r_3$$

e quindi si ottiene:

$$r_1 = r_2\,\frac{r_4}{r_3} - \frac{e}{i_1}$$

equazione che permette di discutere più ampiamente l' importante caso ora considerato.

In proposito si deve ricordare che se e è la contro forza elettromotrice di polarizzazione del voltametro, di cui r_1 è la resistenza ohmica, la e non è proporzionale alla corrente polarizzante, ma è una funzione assai complessa di questa, e quindi in tal caso se esiste equilibrio al ponte per un dato valore di i_1 esso non può sussistere al variare di i_1 ove non cambi il valore del termine $r_2\,\frac{r_4}{r_3}$. Cioè se ci riferiamo ai valori istantanei delle correnti e delle f. e. m. di polarizzazione, e se il ponte è alimentato con correnti variabili (per esempio alternate) e gli elettrodi del voltametro non sono impolarizzabili, non sarà possibile raggiungere l' equilibrio se rimane fisso il valore della resistenza di paragone e si mantiene costante il valore del rapporto $\frac{r_3}{r_4}$.

Miglioramento nell' uso del ponte a filo.

Dato che il filo del reocordo non è mai perfettamente calibrato è possibile di compensare almeno parzialmente gli errori portati dalla sua non perfetta calibrazione operando in modo da dover dedurre la X come media di due misure eseguite invertendo le posizioni delle resistenze X e R (resistenza di paragone) rispetto ai due tratti del reocordo. Tale operazione (che sebbene sia evidente e semplicissima non risulta consigliata dai trattati nè generalmente eseguita) si ottiene usando un invertitore a 6 pozzetti di mercurio, il quale, anche nei tipi a bilanciere comunemente usati nei laboratori, possiede grossi conduttori di rame e quindi non porta, con la sua inserzione, errore sensibile nella misura di X.

Se si impiega un ordinario reocordo lungo 1000 mm. e se con l' e l'' si indicano le letture del primo tratto nelle due misure, si ottiene la X calcolando la:

$$\mathbf{X} = \mathbf{R}\,\frac{1000 + (l' - l'')}{1000 - (l' - l'')}$$

Miglioramento dell' annullamento del suono nel ricevitore telefonico.

L' annullamento del suono nel ricevitore telefonico che è usato nelle ordinarie misure di resistenza degli elettroliti, è ostacolato dalle deformazioni delle curve di corrente nel lato del ponte contenente la cella elettrolitica. Tali deformazioni sono causate dai fenomeni di polarizzazione della cella stessa, i quali (anche quando si usa corrente alternata) sono specialmente sensibili qualora si debbano usare elettrodi non platinati (1) o elettrodi platinati di piccolissime dimensioni come avviene in casi speciali.

Si ovvia almeno in parte tale grave inconveniente con la seguente disposizione che ho realizzata specialmente per questi casi speciali. Essa tuttavia può riuscire vantaggiosa anche in generale, per la maggiore precisione delle misure a cui conduce (fig. 2).

In essa si impiegano due celle X e Y, presso a poco eguali, contenenti ambedue l' elettrolita in esame e in serie con Y si pone la resistenza R che è bene abbia circa eguale valore di X. Il reocordo è formato da un filo teso HK (lungo 1000 mm.) al quale sono uniti i due fili m_1, m_2,

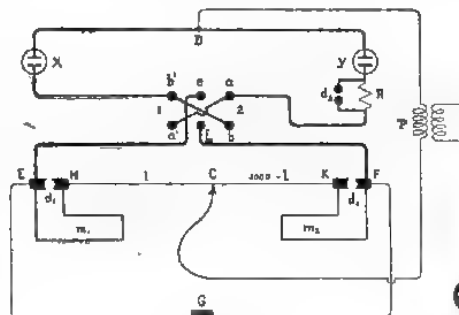



Figura 2

possedenti eguale natura e sezione, e di cui ognuno è lungo la metà di HK. Essi possono essere esclusi dal circuito mediante i corti circuiti d_1, d_2.

Mediante un corto circuito d_3 è anche possibile di escludere la resistenza R dal circuito aD.

La misura si fà nel seguente modo:

1.°) Si mantengono aperti i corti circuiti d_1, d_2, e tenendo chiuso d_3 e, operando come prima fu detto si determina il valore del rapporto fra X e Y.

2.°) Si apre d_3 e si chiude d_1, e, ponendo il cavalletto dell' invertitore verso destra, si determina l_1' cercando la posizione di C alla quale corrisponde il silenzio del telefono (questa sarà circa alla metà del corsoio, se R è circa eguale X).

Si inverte quindi la posizione dell' invertitore, si chiude d_2 mentre si apre d_1 e si cerca la nuova posizione del corsoio a cui corrisponde il silenzio; si determina così la lunghezza l_1''.

La somma delle lunghezze complessive di reocordo adiacenti rispettivamente ai lati ED, FD sono nei due casi (2)

$$A_1 = l_1' + 1000 - l_1''$$
$$A_2 = m_1 + l_1'' + m_2 + 1000 - l_1'$$

e poichè, indicando con ℓ_1', ℓ_1'' le analoghe lunghezze che furono determinate nella prima operazione, si hanno anche le analoghe somme:

$$B_1 = m_1 + \ell_1' + m_2 + 1000 - \ell_1''$$
$$B_2 = m_1 + \ell_1'' + m_2 + 1000 - \ell_1'$$

si deduce che la resistenza X risulta dalle:

$$X = \left(Y + R\right)\frac{A_1}{A_2} \qquad\qquad X = Y\,\frac{B_1}{B_2}$$

cioè

$$\mathbf{X} = \mathbf{R}\,\frac{1}{M - N}$$

ove M indica il valore del rapporto $\frac{A_2}{A_1}$ e N quello del rapporto $\frac{B_2}{B_1}$.

Tale equazione permette di calcolare la X con una precisione maggiore che con il metodo usuale, poichè le lunghezze l_1', l_1'', ℓ_1', ℓ_1'' sono assai bene determinabili in

quanto si raggiunge, con questo metodo, il silenzio perfetto o quasi perfetto, o per lo meno si limitano assai meglio gli intervalli di suono minimo del telefono anche nei casi più sfavorevoli; e inoltre vengono, almeno parzialmente, eliminati (per il fatto che la lettura si esegue sempre verso la metà del reocordo, e per effetto delle due misure fatte invertendo il reocordo) gli errori dovuti alla imperfetta calibrazione del filo, a eventuali resistenze ai suoi contatti estremi.

Si può anche osservare che le lunghezze dei fili m_1, m_2 che dovrebbero essere 500 mm. possono venir controllate una volta per tutte mediante una taratura che può essere fatta sostituendo a X e Y due resistenze ohmiche circa eguali (o anche lasciando X e Y se gli elettrodi non sono di dimensioni troppo esigue) e eseguendo la determinazione delle lunghezze del reocordo per le quali si ha silenzio al telefono allorquando sono inserite ambedue le spine d_1, d_2 (con la qual cosa si determina il rapporto $S = \frac{Y + R}{X}$), e poi ripetendo la misura inserendo una volta soltanto la spina d_1 e una volta la d_2, ma invertendo ogni volta, mediante l'invertitore, la posizione relativa del reocordo rispetto ai due lati del ponte.

Indicando con a_1', a_1'' le letture al reocordo fatte in queste ultime due misure, si ha:

$$m_1 = S\ (1000 - a_1'') - a_1''$$
$$m_2 = S\ a_1' - 1000 + a_1'$$

Ma se $m_1 = m_2 = 500$, le espressioni di M e di N risultano evidentemente assai più comode per il calcolo numerico.

Milano Istituto di Elettrochimica
R. Scuola d'Ingegneria

O. Scarpa

(1) – Per evitare eventuali azioni catalitiche del nero di platino, su elettroliti di speciale natura (p. e. soluzioni contenenti acqua ossigenata ecc.); oppure in numerosi casi che si incontrano nella pratica (specialmente in misure a scopo industriale) quando gli elettrodi sono ad esempio di ferro, di rame, ecc.

(2) – Le lunghezze dei due fili m_1, m_2 dovrebbero essere perfettamente eguali a 500 mm. Ma siccome in pratica è ben difficile di raggiungere questa precisione, le indico per generalità con le lettere m_1, m_2.

L' autointerruttore balistico

La selettività e il potere di rottura degli interruttori ad alta tensione sono elementi che interessano altamente le stazioni di distribuzione dell'energia elettrica, per l'aumento continuo della potenza delle generatrici, e per la tendenza che vi è di riunire le diverse officine allo scopo di una migliore utilizzazione dell'energia totale.

Ma l'apparecchiatura elettrica finora usata nelle officine generatrici, nelle sotto stazioni e nelle cabine di trasformazione, non risponde sempre alle necessità create dalle condizioni attuali, a motivo del ritardo che l'inerzia dei relais e degli apparecchi stessi interruttori apporta nella eliminazione del settore ove si è prodotto il difetto. Per la protezione specialmente delle centrali, occorre un interruttore istantaneo, la cui costruzione è stata realizzata per mezzo dell'interruttore balistico sistema H. Pécheur

Tale interruttore è un apparecchio unipolare, di piccole dimensioni (fig. 1), che interrompe automaticamente in circa 1 100 di secondo le correnti le più intense dovute a corti circuiti, e nelle migliori condizioni di sicurezza.

Com'è rappresentato nel suo insieme dalla fig. 1, si compone essenzialmente di un'ampolla metallica (6) che si prolunga inferiormente in un tubo metallico chiuso da un tappo cilindrico (7) di materia isolante. Le estremità del tappo son provviste di ogive metall che riunite fra loro da un filo metall.co assiale. L'ogiva superiore è riunita al morsetto (1) per mezzo di un fusibile in argento, e quella inferiore al morsetto (2) per mezzo di un cavo flessibile.

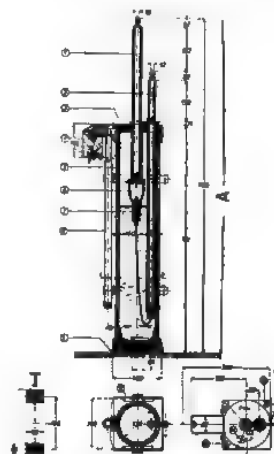



Fig. 1 — Insieme dell autointerruttore tipo 15000 V. 300 A

T — For. di impiombamento o suggellamento del supporto 9

A — Lato minimo necessario per ritirare il coperchio e le due entrate – 1700.

L'insieme così formato è solidale con un tappo di acciaio (3) avvitato sul tubo (5) di acciaio, la cui parte inferiore è a sua volta avvitata sulla base dell'apparecchio. La parete interna e la base del tubo son tappezzate da una guarnizione isolante. Il tubo è pieno d'olio, fino al livello inferiore del filo fusibile. Un tubo (8) permette di evacuare il gas e la piccola quantità d'olio che potrebbe esser trascinata dal funzionamento dell'apparecchio.

Allorchè nel circuito protetto si produce un corto circuito o un aumento pericoloso d'intensità, il filo d'argento fonde e la pressione prodotta nella ampolla (6) per la volatilizzazione del fusibile, spinge violentemente il tappo. Però, essendo l'atmosfera interna dell'ampolla carica dei vapori metallici prodotti dalla fusione, l'interruzione della corrente non avviene al momento in cui fonde il filo d'argento, ma soltanto quando il tappo esce dall ampolla, cioè nell'olio; e poichè è violentemente soffiato dalla fuga dei vapori, e rapidissimamente allungato dalla veloce caduta del tappo, l'arco ha una durata estremamente corta.

Con questo sistema, oltre alla mancanza di corrosione delle parti metalliche funzionanti, si ha il vantaggio che il filo fusibile funziona da relais che non può assolutamente mai guastarsi, che entra in azione per correnti d'intensità determinabili a piacere, varianti da 12000 a 14000 amp. per tensioni fino a 12300 v. La pressione che si produce nell'ampolla per la fusione del filo è proporzionale all'intensità della corrente, qualunque sia la tensione, da 10000 a. (per la quale è di 45 Cg; cm²) fino a 100 a.; per valori minori entra in gioco anche la pressione dovuta al riscaldamento dell'aria, e l'apparecchio continua a funzionare anche per

correnti di 8 a 10 a., alla tensione di 12000 v. la Poichè pressione nell' ampolla e la lunghezza dell' arco crescono con l' intensità della corrente, la durata dell' interruzione resta sensibilmente costante qualunque sia il valore del corto circuito. L' apparecchio non funziona dunque come un comune fusibile, ma come un vero disgiuntore. Gli oscillogrammi della corrente mostrano che la rottura del circuito si compie entro un mezzo periodo.

Il ricambio del filo fusibile richiede qualche minuto di tempo; ma si posson tenere pronti interruttori di ricambio da sostituire a quello messo fuori d' uso. La sostituzione potrebbe, del resto, esser resa automatica.

Il diametro del filo fusibile dipende dall' intensità della corrente che deve sostenere, sia in regime continuo, sia durante un numero di secondi determinato, e la Nota del di Boutin (1) è corredata delle curve che indicano, per fili di rame e di argento da 4/10 a 16/10 di mm, il tempo di fusione in funzione dell' intensità di corrente, e la corrente minima necessaria alla fusione. Per evitare un eccessivo riscaldamento del filo in servizio permanente, converrà non sorpassare i 7/10 dell' intensità minima di fusione. E' poi indicato come si può calcolare il diametro del filo, perchè fonda in una determinata frazione di secondo nei casi pratici.

Prof. A. Stefanini

(1) M. Boutin R. G. de l' Elect. n. 25 - 1929.

Principio di corrispondenza " BOHR „

Il Thomson partendo dall' idea che l' energia elettrica positiva fosse inseparabile dalla materia formulò l' ipotesi che l' atomo dovesse essere costituito essenzialmente da una massa di elettricità positiva distribuita uniformemente sopra una superficie sferica avente le dimensioni dell' atomo; e che entro questa sfera, sotto l' azione di forze elettrostatiche fossero collocati gli elettroni negativi su anelli o superfici concentriche.

Si sa, dall' esperienza del passaggio dei raggi α attraverso delle pellicole o strati metallici di parecchi centesimi di millimetro di spessore, che la deviazione osservata non può spiegarsi come il passaggio di particelle α attraverso gli interstizi atomici; inoltre alcune delle particelle α subiscono delle deviazioni notevoli che col modello atomico del Thomson non si possono assolutamente spiegare.

Per chiarire questa quistione il Rutherford ammisse l' ipotesi che tutta la carica positiva sia concentrata in uno spazio piccolissimo (nucleo positivo dell' atomo) e gli elettroni rotanti come pianeti intorno al sole. D' altro canto, in un altro campo della fisica e precisamente nella termodinamica, volendo spiegare teoricamente la curva sperimentale di radiazione del corpo nero ricorrendo all' elettrodinamica classica (emissione di energia raggiante dall' oscillazione elastica di cariche), non si era riusciti, malgrado i tentativi di Rayleigh e Jeans, ad ottenere un accordo.

Il Planck, contrariamente al principio di Helmoltz, ammettendo che le trasformazioni di energia non avvenissero con continuità, aveva ottenuto perfetta corrispondenza tra la curva teorica e quella sperimentale. Egli suppose che le trasformazioni d' energia avvenissero per quantità finite, ed indicando con W la quantità d' energia minima per l' emissione d' una radiazione monocromatica di frequenza ν pose:

$$W = h\nu \qquad (h = 6{,}5 \cdot 10^{-27} \text{ erg. sec.})$$

h essendo una costante universale.

Il Bohr volendo collegare le idee del Planck con la struttura atomica del Rutherford pensò al seguente meccanismo dell' emissione.

1) Un elettrone il quale descrive una circonferenza o un ellisse intorno al nucleo, non emette energia raggiante (contrariamente a ciò che afferma l' elettrodinamica classica) quand' anche il moto sull' orbita non sia uniforme; però le condizioni di equilibrio dinamico dell' elettrone sono quelle imposte dalla dinamica classica.

2) Le orbite che può descrivere l' elettrone intorno al nucleo sono un numero limitato, cioè esso non può descrivere che certe orbite (o circonferenze di stabilità) determinate.

Se sotto l' azione di forze esterne esso deve abbandonare quell' orbita, esso passa immediatamente in un' altra orbita di stabilità.

3) Quando l' elettrone passa da un' orbita di stabilità ad un' altra orbita di stabilità, esso allora, e solo allora, emette energia raggiante sotto forma di una radiazione monocromatica di cui la frequenza ν è tale che:

$$w = h\nu$$

avendo indicato con w la perdita d' energia dell' elettrone nel passaggio effettuato.

⁂

D' altro canto, la teoria classica, che consiste nell' ammettere che la frequenza di emissione coincida con la frequenza meccanica, ha spiegato molti fenomeni che la teoria del Bohr non aveva potuto spiegare prima della enunciazione del principio di corrispondenza. Fra questi per esempio la polarizzazione e l' intensità

⁂

Si dimostra che, per un sistema quasi periodico [1], indicando con

$$w_K = \frac{\partial S}{\partial J_K}$$

dove S è l' azione totale (energia cinetica totale del sistema per il tempo) del sistema, J_k l' integrale di fase [2], si ha

$$\nu_K = \frac{d\,w_k}{dt} \qquad \text{(a)}$$

ove ν_k è la frequeza d' oscillazione riferita al parametro q_k. Inoltre se indichiamo con W l' energia totale del sistema, cioè la somma della energia cinetica e dell' energia potenziale, si ha:

$$\frac{d\,w_k}{dt} = \frac{\partial W}{\partial J_k}$$

ed uguagliando con la (a)

$$\nu_K = \frac{\partial W}{\partial J_k} \qquad \text{(b)}$$

Secondo la concezione classica il sistema formato da cariche mobili irradia secondo i periodi di movimento; e

(1) Diciamo che il movimento d' un sistema è quasi periodico quando essendo definito da q_i parametri ($i = 1, 2, 3, \dots n$), per ciascun parametro si ha una variazione fra limiti definiti, essendo il movimento periodico. I periodi non sono in generale gli stessi per ogni coordinata e la traiettoria non si ricopre mai. Un esempio di questo genere ci è dato dalle curve di Lissajous.

(2) Un movimento di un sistema con k gradi di libertà, cioè definito da k coordinate indipendenti, si dice che è quantificato, quando indicando con p_k l' impulso corrispondente alla coordinata k l' azione totale che compete a quella coordinata è esprimibile mediante l' integrale $J_k = \int p_k \, dq_k = n_k h$, q_k essendo la variabile indipendente corrispondente.

come avevamo detto: le frequenze meccaniche ν_k sono dunque anche le frequenze ottiche.

Poniamo:

$$\nu = s_k \nu_K \text{ (armonico superiore)}$$

$$\nu = \sum_1^f s_k \nu_K \text{ (v. vibrazione composta)}$$

ove le s sono degli interi qualunque e sono anche *l'ordine* dei fenomeni vibratori corrispondenti.

Allora dalla (b) si trova:

$$\nu = \frac{\partial W}{\partial J_k} s_k \qquad (b')$$

$$\nu = \Sigma \frac{\partial W}{\partial J_k} s_k \qquad (b'')$$

Nella teoria dei quanta le cose procedono differentemente. I sistemi non irradiano che solo nel salto d'una carica da una traiettoria stazionaria ad un'altra.

Se ΔW è la differenza d'energia fra l'orbita iniziale e l'orbita finale, abbiamo visto che è data:

$$\Delta W = h \nu$$

e quindi

$$\nu = \frac{\Delta W}{h} \qquad (c)$$

Ammettiamo come postulato che in questo passaggio vari semplicemente il solo numero quantico n_k e vari precisamente di Δn_k.

Sappiamo che

$$J_k = n_k h$$

perciò incrementando

$$\Delta J_k = h \Delta n_k$$

Per conseguenza

$$h = \frac{\Delta J_k}{\Delta n_k}$$

e sostituendo nella (c) questo valore al posto di h si ha:

$$\nu = \frac{\Delta W}{\Delta J_k} \Delta n_k$$

Se $\Delta n_k = 1$

$$\nu = \frac{\Delta W}{\Delta J_k} \qquad (d)$$

equazione analoga alla (b)

Se invece $\Delta n_k = s_k$ (che sono numeri interi, ciò che è bene rilevare) si ha l'analoga della (b').

Dunque i salti quantici eguali ad uno corrispondono alla vibrazione fondamentale, i salti quantici superiori (salto d'elettrone d'orbite non adiacenti) corrispondono agli armonici dell'irraggiamento classico.

Vi è di più che possiamo trovare l'analoga della (b'') se si considerano diversi numeri quantici variabili.

Decomponiamo la variazione d'energia totale ΔW nelle variazioni parziali corrispondenti alle vibrazioni parziali:

$$\Delta W_1, \Delta W_2, \ldots \Delta W_f$$

che corrispondono ai salti

$$\Delta n_1, \Delta n_2, \ldots \Delta n_f$$

ΔW_i ($i = 1, 2, \ldots f$) è la variazione di W quando il numero quantico n_i varia di Δn_i gli altri essendo fissi, (sono assurdi per considerazione fisica i salti contemporanei di due o più elettroni).

Perciò.

$$\nu = \frac{\Delta W}{h} = \frac{\Delta W_1}{h} + \frac{\Delta W_2}{h} + \ldots + \frac{\Delta W_f}{h}$$

e dalla (d) sostituendo

$$\nu = \Sigma \frac{\Delta W}{\Delta J_K} \Delta n_K \qquad (e)$$

le grandezze $\frac{\Delta W}{\Delta J_K}$ *sono dei veri quozienti di differenze e non di derivate.*

L'equazione (e) è dunque esattamente l'analoga della (b'') se si pone $\Delta n_K = s_K$

Il salto quantico generale corrisponde alla vibrazione composta dell'irraggiamento classico.

Ma il punto più essenziale sul quale occorre insistere è che le equazioni differenziali ordinarie dei fenomeni debbono essere sostituite con equazioni alle differenze finite.

Prof. Lucio Talamo

Le scariche senza elettrodi
attraverso ai gas

Per scarica senza elettrodi s'intende una scarica nella quale la corrente forma un circuito chiuso col gas, senza passare da questo al metallo, come accade in un tubo di scarica con elettrodi metallici o dal gas al vetro, come quando gli elettrodi metallici sono posti all'esterno del tubo

Questa scarica ad anello può essere prodotta ponendo intorno al tubo contenente il gas a bassa pressione, un solenoide posto in un circuito congiunto alle armature esterne di due bottiglie di Leida.

Le armature interne delle bottiglie sono rispettivamente unite agli estremi di una spirale d'induzione. Quando la scintilla scocca fra questi due estremi, attraverso al solenoide passa una corrente rapidamente alternata, la cui frequenza è inversamente proporzionale alla radice quadrata del prodotto della capacità dei condensatori e dell'autoinduzione del circuito. L'induzione elettromagnetica dovuta a questa corrente provoca nel tubo una corrente ad anello il cui asse coincide con quello del solenoide. Da tempo si sa che la luce che cade sull'intervallo di scarica può agevolare il passaggio della scintilla. Ciò è dovuto al fatto che la luce rende liberi gli elettroni che si trovano al polo negativo. La scarica senza elettrodi è molto opportuna per esaminare gli effetti della luce o di altri agenti sulle scariche attraverso ai gas

Il tubo di scarica usato dal Thomson era sferico, e da esso partivano due lunghi tubi. La luce entrava in un tubo attraverso ad una finestra di quarzo, passava attraverso allo spazio sferico ed usciva dal secondo tubo, di modo che solo le estremità dei due tubi erano colpite dalla luce.

Il voltaggio della spirale d'induzione veniva ridotto al punto d'impedire il passaggio della scarica anulare. Appena il tubo veniva illuminato, la scarica ricompariva. Questo effetto fu osservato nell'aria nell'idrogeno, nell'elio, nell'argon, nell'ossigeno, nell'azoto, nell'ossido di carbonio, e nel vapore di jodio e di mercurio. Si produce solo entro certi limiti di pressione che per l'aria sono da 0,007 a 7 mm

L'effetto si presenta per luce di varie sorgenti, come sarebbero la lampada a vapore di mercurio, l'arco voltaico, la scintilla tra due metalli. La luce di una lampada a spirito ha lo stesso effetto di quella di una lampada Bunsen e di una fiamma ossidrica. Perchè la luce possa agire non deve passare attraverso ad un mezzo che assorba le radiazioni ultraviolette, come sarebbe una sottile lastra di vetro o di mica.

Da ciò è manifesto che l'effetto della illuminazione sulla scarica anulare è dovuto all'assorbimento della luce ultravioletta. L'energia assorbita, quantunque non sia sufficiente all'espulsione degli elettroni dall'atomo o dalla molecola del gas, può essere sufficiente a produrre questo effetto per un certo tempo, che non è infinitesimo, in uno stato nel quale gli atomi sono più facilmente ionizzabili che nello stato normale. Così siccome il lavoro di ionizzazione è già per metà compiuto, il campo elettrico esterno non interviene che per fornire maggiore energia agli elettroni onde si ionizzino le molecole già eccitate, perciò la scarica anulare passa più facilmente quando il gas è illuminato, che quando non lo è. Sono stati osservati degli effetti interessanti dovuti alle impurezze del gas. Inoltre la scarica senza elettrodi può rendere il gas chimicamente attivo e provocare la formazione di composti inaspettati.

Così si trovò che l'ossigeno attraverso al quale passa la scarica anulare si combina con Mg O per formare un ossido acido più elevato che non è menzionato dalla maggiore parte dei testi di chimica. Lo stesso avviene per gli ossidi di calcio e di zinco.

Dott. A. Corsi

La Radio - Industria

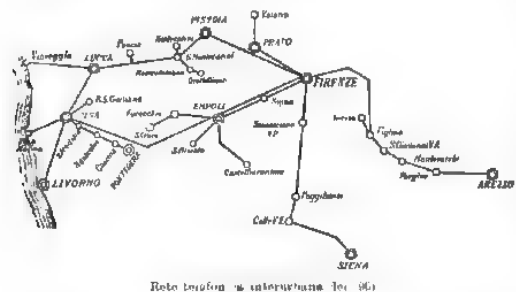
Radio Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 31 Ottobre 1929

Dispositivi automatici per telefonia interurbana

Pubblichiamo volentieri questo articolo dovuto al nostro collaboratore P.E. Nicolicchia che illustrò il sistema automatico delle comunicazioni telefoniche interurbane che è stato applicato recentemente per la prima volta nel nostro paese. E registriamo volentieri questa notizia per il fatto particolare che questo sistema automatico è stato attuato in Toscana, che fu la prima in Italia ad avere un organico e regolare servizio telefonico intercomunale, per merito del nostro direttore Prof. Banti.

Allora (si tratta la bellezza di 29 anni addietro) l'impianto telefonico, in una estesa regione come tutta la Toscana, presentava, anche come principio, difficoltà che at-

Rete telefonica interurbana del 900

tualmente non si possono neppure immaginare. L'affidare un servizio pubblico importante e delicato come quello del telefono ad una Azienda privata era una cosa quasi incomprensibile. Pur tuttavia, per l'alto senno di S. E. di San Giuliano, allora Ministro delle Poste e dei Telegrafi le concessioni ebbero seguito e l'organico impianto fu potuto eseguirsi. Ed esso ebbe anche pieno successo, malgrado le difficoltà tecniche che allora presentava, sia per le perturbazioni delle linee telegrafiche che correvano sulla stessa palificazione delle linee telefoniche, sia per le chiamate dei vari uffici posti sulla stessa linea. E siccome gli schemi valgono spesso più delle parole, così riportiamo lo schema della rete telefonica che, 29 anni fa, fu costruita in Toscana, sia come ricordo della nostra storia elettrotecnica e sia per l'augurio che oggi formiamo perchè l'esperimento del sistema automatico, ora iniziato, possa estendersi presto a tutta la rete telefonica toscana.

Di certo, la semplificazione dei servizi ottenuta con il passaggio dal sistema manuale a quello automatico delle Centrali Urbane, esercitò un benevolo influsso sulla telefonia interurbana, la più restia ad automatizzarsi.

Si disse: dal momento che con la semplice combinazione di un disco si può direttamente chiamare un abbonato, scegliendolo fra migliaia di collegati ad una Centrale, perchè non è possibile corrispondere con gli stessi criteri fra una città e l'altra?

In effetti, nessuna difficoltà tecnica sussiste per lo svolgimento automatico del servizio interurbano, chè, anzi, da tempo esistono dispositivi adatti allo scopo, mentre i contatori di zona e di tempo si incaricano di registrare le conversazioni in ragione della distanza dei due utenti comunicanti e della loro durata notizie, queste necessarie ai fini della tassazione. Le difficoltà sono invece, ben altre e principalmente quella di fornire all'abbonato una linea in buone condizioni di audibilità e di dare un turno alle richieste che, in special modo nelle ore di maggior traffico, affollano i tavoli, determinando una congestione del servizio. In altre parole si tratta di fornire al pubblico un servizio telefonico interurbano « intelligente » che allo stato attuale le macchine non possono disimpegnare.

Per queste difficoltà, di pura applicazione pratica, si è dovuto scartare, almeno per ora, un servizio interamente automatico e preferire una via di mezzo, e cioè l'automatizzazione di tutti gli organi che svolgono una mansione puramente esecutiva, limitando l'intervento del personale a quelle operazioni che richiedono un intelligente impiego dei mezzi (prenotazione, turno delle richieste, scelta della linea, compenso ai minuti non utilizzati, errori del disco di chiamata, ecc.).

Osserviamo come presentemente si svolge il servizio interurbano. Un abbonato della rete di A, fig. 1, desiderando corrispondere con altro utente della rete B, detta la sua richiesta al personale del posto di prenotazione, il quale ne prende nota e la trasmette alla operatrice del tavolo presso cui è collegata la linea interurbana con B. In seguito non appena giunge il turno, la richiesta viene trasmessa alla telefonista di B la quale combina il numero e mette in linea l'abbonato.

Tutto ciò richiede l'intervento di:

N. 3 operatrici: prenotazione, interurbana in partenza e in arrivo;

N. 2 macchine: centrale urbana in partenza ed in arrivo.

Ove, però, si consideri l'intervento del posto di intermediario, fra Centrale interurbana ed urbana, il numero degli organi manuali verrebbe aumentato.

Si è pensato allora, che se le mansioni disimpegnate dalla telefonista della Centrale interurbana in partenza sono ancora indispensabili, perchè non è possibile affidarle ad una macchina, altrettanto non sono giustificabili quelle attribuite alla operatrice dell'Ufficio interurbano in arrivo, la quale limita la sua attività alla compilazione del cartellino (inutile duplicazione!) e alla formazione e messa in linea dell'abbonato richiesto.

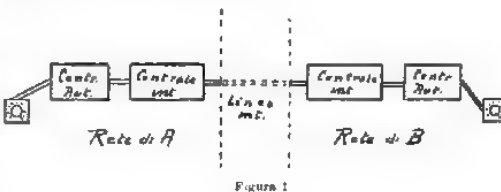
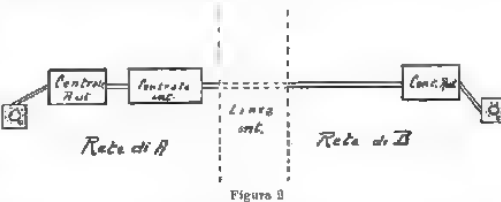
Figura 1

Si può, quindi, semplificare il servizio e mantenere la presente organizzazione, sopprimendo senz'altro le funzioni della telefonista della Centrale interurbana in arrivo, in modo da affidare a quella della Centrale in partenza la combinazione e la « messa » in linea dell'abbonato della rete richiesta. Con ciò, si limiterebbe ad una sola unità l'intervento del personale, mentre il numero delle macchine aumenterebbe (fig. 2).

Figura 2

Ora, è chiaro, che tutto ciò apporterebbe una sensibile riduzione delle spese di esercizio, una migliore utilizzazione delle linee e la riduzione, se non addirittura l'eliminazione, dei disservizi dovuti ad eventuali errori di trasmissione delle richieste.

La possibilità di una pratica applicazione dei principi esposti, che si potrebbero chiamare di « telefonia interurbana semi-automa-

tica », è stata studiata dalla Società Telefonica Tirrena, la quale, a tal fine, ha conseguito alcuni importanti brevetti, ben noti nel campo telefonico sotto il nome di « dispositivi per il servizio celere interurbano ».

Lo schema di principio di un siffatto servizio fornitomi per gentile concessione dalla predetta Società, è indicato nella fig. 3,

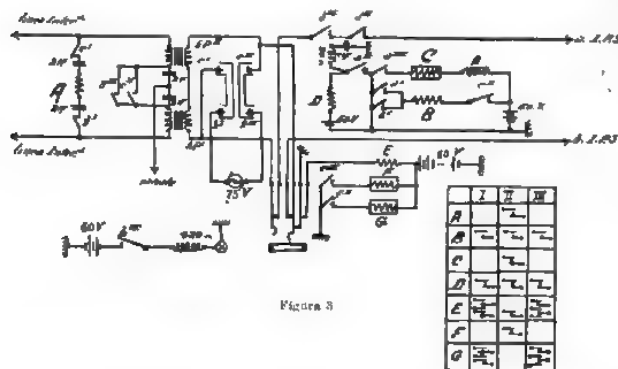



Figura 3

Figura 4

esso si propone, per l'appunto, di eliminare la telefonista della Centrale Interurbana in arrivo, poichè, con la disposizione data, resta possibile a quella dell'Ufficio di partenza di comporre e di mettere in linea l'abbonato richiesto, mediante opportuni impulsi di corrente alternata che caratterizzano il sistema.

Il dispositivo, applicato ai due estremi del circuito, viene impiantato sulle tavole interurbane, mentre nel posto della telefonista vengono collocati: il disco combinatore, il jack e la lampada per l'indicazione visiva del circuito occupato.

Tanto in arrivo che in partenza, la linea interurbana fa capo ad un trasformatore necessario per l'eventuale formazione di un virtuale. Il secondario di questo trasformatore termina al jack del tavolo di lavoro, per proseguire, mediante un opportuno gioco delle molle dello stesso jack, verso la centrale urbana e quindi verso il complesso dei primi preselettori.

Per questa disposizione di organi la telefonista del posto interurbano in partenza, nel momento in cui evade una richiesta, con la semplice introduzione della spina nel jack, provoca:

nel dispositivo della centrale in partenza: il funzionamento dei relais E, F e G, i quali, attratti, lanciano il primo impulso di corrente alternata a 75 volta, 50 periodi, necessario per il blocco del gruppo dei relais A, B e D del dispositivo impiantato all'altra estremità della linea;

nel dispositivo della centrale in arrivo: col primo impulso di corrente alternata funziona il relais A, il quale, attraendo B e D, permette il blocco del primo preselettore della Centrale Automatica.

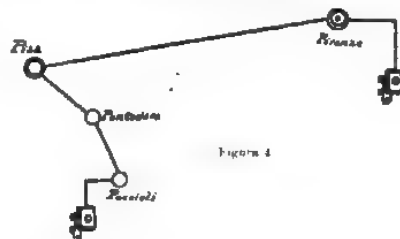
Al personale di questo Ufficio il segnale di linea occupata viene dato da una lampadina, il cui circuito di alimentazione è chiuso dal giuoco delle molle del relais B.

A questo punto la telefonista dell'Ufficio di partenza resta in attesa del segnale di centrale (.— .— .—), dopo di che potrà combinare il numero richiesto. Questa operazione, eseguita nei modi usuali, e quindi con la rotazione del disco combinatore, provoca l'invio di impulsi di corrente alternata, i quali percorrendo la linea, arrivano al relais A. In seguito, eccitato nel modo indicato il relais D si viene ad interrompere, per la durata degli impulsi stessi, il circuito della corrente continua a 60 volta, ciò che provoca l'entrata in funzione dei selettori della Centrale Automatica.

Terminata la conversazione la telefonista, con la semplice estrazione della spina dal jack, provoca lo sblocco dei collegamenti. Ciò perchè, sfilando la spina, si diseccita il gruppo dei relais E, F e G del dispositivo in partenza, così da avere un impulso prolungato fornito dai relais F e G ritardatari, quest'ultimo più dell'altro. L'impulso provoca all'altra estremità della linea l'attrazione prolungata del relais A che fa agire il relais C, anch'esso ritardatario, che sblocca B e D ed interrompe il circuito dei selettori, i quali, così, ritornano allo stato di riposo.

Gli esperimenti fino ad oggi eseguiti hanno dato la sicurezza del funzionamento e della regolarità di lavoro del complesso. In conseguenza il sistema viene gradatamente applicato alle linee della *Teti*, e, se la pratica confermerà i lusinghieri risultati forniti dagli esperimenti, verrà certamente esteso alle altre linee interurbane. L'Ufficio Esperimenti della Società Telefonica Tirrena attualmente studia un dispositivo per lo sblocco diretto degli abbonati nel caso che si trovassero occupati per una conversazione urbana.

Prima di chiudere queste note voglio insistere su di un pregio che presenta il complesso, il quale — a mio criterio — è preminente.

E' noto che una principale difficoltà per l'estensione del servizio telefonico interurbano ai piccoli centri è data dal costo di esercizio, appunto perchè il reddito fornito dai pochi collegati ad un centralino non è sufficiente, il più delle volte, a coprire le spese che si dovrebbero sopportare. Con l'applicazione del dispositivo illustrato verrebbe eliminata, invece, la percentuale più alta di spesa che grava sul servizio, quella, cioè, del personale, mentre si avrebbe la possibilità di un servizio permanente. Infatti, a semplice titolo di esemplificazione, si potrà verificare il caso che un abbonato di Peccioli (fig. 4), in qualunque ora del giorno e della notte, chiami il posto di prenotazione della propria rete per richiedere un corrispondente collegato all'urbana di Firenze. A Peccioli, per deficienza di traffico, la rete automatica può non disporre di personale permanentemente addetto al centralino interurbano: in questo caso, la semplice formazione dello 01 porterà la richiesta dell'abbonato fino a Pisa, e sarà appunto il personale di Pisa ad accettarla formare il numero del collegato di Firenze e stabilire la conversazione.

Tutto ciò, è chiaro, oltre che contribuire alla diffusione del servizio telefonico permanente in località dove fino ad oggi si riteneva impossibile estenderlo, porterà un reale contributo alla ruralizzazione dell'Italia.

Placido Eduardo Nicolicchia

Sui mezzi per eliminare o ridurre le interferenze nelle radiodiffusioni

Da un articolo di M. Adam nel quale viene esaminata la nuova convenzione radioelettrica di Praga, entrata in vigore il 1° luglio di quest'anno, togliamo questi cenni sulle cause delle interferenze fra le emissioni delle varie stazioni, e sui modi di eliminarle o di ridurle.

Premesso che teoricamente la ripartizione adottata delle frequenze dovrebbe esser sufficiente per assicurare la selettività della selezione, ben inteso con apparecchi adatti, nella pratica invece sussistono delle perturbazioni dovute a emissioni su onde non autorizzate, o differenti alquanto da quelle assegnate, o alla instabilità dell'onda portante. Questa instabilità fa paragonare la propagazione delle onde di qualche stazione al moto di un automobile mal guidato e percorrono l'etere a zig-zag in modo che una zona di 9 o 10 chilocicli rappresenta per esse una strada troppo stretta, e interferiscono continuamente con le onde contigue nella scala delle frequenze. Anche con apparecchi molto selettivi come le super-eterodine, per ascoltare quelle emissioni bisogna continuamente manovrare il condensatore.

Un caso particolarmente interessante si presenta per i ricevitori delle grandi città, nel centro delle quali o in molta vicinanza, si trova un diffusore potente, per es. la Torre Eiffel a Parigi.

Si è constatato che nel raggio di 12 Cm. la Torre Eiffel assordisce irrimediabilmente tutti gli ascoltatori, siano pur provvisti dei più selettivi fra gli apparecchi, e fra 1 e 2, 5 Cm. di raggio, l'ascoltazione di Daventry, se non è assolutamente impossibile è disturbata dai fortissimi crepitii di modulazione della Torre Eiffel. Al di là di Cm. 2,5 la separazione delle due stazioni diventa possibile. Ma la selettività puramente elettrica, perchè è necessario sostituire l'antenna con un quadro orientato talvolta ad angolo retto con la Torre, e questo annulla la possibilità di ricever bene in ogni altra direzione.

E devesi anche tener conto che in vicinanza di stazioni potenti le onde agiscono direttamente sui circuiti degli apparecchi riceventi, in modo che si ascolta senza usare nè antenna, nè quadro, nè terra, e questo spiega perchè non si riesce mai ad eliminare certe stazioni. Se l'apparecchio non è completamente racchiuso in una gabbia di Faraday, o cioè se, come si dice, non è completamente schermato, occorre pensare ad orientarlo convenientemente, non solo come un tutto, ma anche nei suoi circuiti interni.

A grande distanza dalle stazioni emittenti, il problema ha una facile soluzione con l'uso dei quadri. Continuando l'esempio Parigi-Daventry, s'intende facilmente che mentre per i luoghi situati sulla retta Parigi-Daventry sarà impossibile separare nettamente le due emissioni, l'eliminazione dell'una o dell'altra sarà completa per i luoghi situati sulla circonferenza che ha per diametro la distanza fra le due stazioni; perchè tale circonferenza è il luogo geometrico dei punti dai quali le due stazioni son vedute ad angolo retto. La selezione sarà più o meno buona per i luoghi situati fuori di tale circonferenza.

Devesi poi notare che le perturbazioni che le grandi stazioni producono sugli apparecchi vicini, non dipendono dalla ripartizione delle frequenze, e si possono attenuare solamente installando quelle

stazioni a grandi distanze dalle città. Così ad es. Daventry è a 115 Cm da Londra, Konigswusterhausen a circa 40 da Berlino Sainte Assise a più di 40 da Parigi, etc.

Prof. A. STEFANINI

I SISTEMI DI COMUNICAZIONE A ONDE GUIDATE E LA LORO APPLICAZIONE MONDIALE

Son noti i sistemi di comunicazioni multiple con onde guidate su fili, quali ad es. il sistema Mercadier; ed abbiamo tempo fa accennato a quello più generale proposto dal Turpain. Ora J. S. Jammer in un articolo pubblicato in *Electrical Communication*, aprile 1929) accennati i modi di produzione delle correnti ad alta frequenza che si richiedono per quelle comunicazioni (oscillatori a lampade termoioniche, generatrici rotanti, etc.) e i sistemi di modulazione delle onde portanti, riferisce quanto a questo scopo si fa dalla *International Standard Electric Corporation*, che si è specializzata nella costruzione di tali sistemi.

Quella Società fabbrica attualmente quattro apparecchi di telefonia a onde portanti, che permettono da una a tre comunicazioni telefoniche supplementari in ogni direzione, e che si adattano per distanze variabili di trasmissione. Tali apparecchi formano un tutto facilmente trasportabile, e possono esser rapidamente installati in caso di urgenza, per accrescere lo sfruttamento di una linea momentaneamente sovraccarica. Son costruiti anche apparecchi per telegrafia a onde portanti musicali, che si propagano normalmente su quattro fili e permettono fino a 6 comunicazioni supplementari in ogni senso, e altri per onde portanti ad alta frequenza, coi quali possono effettuarsi fino a 10 comunicazioni supplementari in ogni senso.

Tali apparecchi telegrafici possono essere utilizzati anche da un apparecchio stampante, e si possono così realizzare trasmissioni di quattro messaggi per ogni portante.

Come esempio del considerevole sfruttamento delle linee che si può ottenere con questi sistemi, si può considerare il numero di comunicazioni che si posson effettuare su quattro fili con gli apparecchi sopra accennati. Anzitutto si hanno due comunicazioni telefoniche e quattro telegrafiche normali. Se oltre a ciò si usa un sistema telefonico a onde portanti che permette tre comunicazioni in ogni senso, si ha un totale di nove comunicazioni telefoniche possibili; e se ora una delle linee telefoniche naturali o artificiali si adibisce a comunicazioni telegrafiche con onde portanti musicali a 6 frequenze ad ogni estremità, si ha la possibilità di scambiare 16 messaggi telegrafici, in tutto, o 52 usando apparecchi stampanti. Utilizzando la intera rete per la telegrafia si ha la possibilità di effettuare lo scambio simultaneo di 738 dispacci; e calcolando ciascuno alla velocità di 60 parole al minuto, la linea a 4 fili permetterà la trasmissione di 44280 parole al minuto.

Questi sistemi costano, naturalmente, molto per l'impianto e per l'esercizio: e quindi il loro uso è interessante soltanto per determinate linee.

Prof. A. STEFANINI

Note sugli altoparlanti elettrodinamici

E' noto come il collegamento degli altoparlanti elettrodinamici sul circuito dell'ultima valvola degli amplificatori si effettui attraverso un trasformatore di rapporto 25,1, che ha lo scopo di abbassare di un eguale rapporto la tensione e di aumentare adeguatamente la corrente della bobina mobile.

In una tale disposizione, il circuito della fig. 1 si può presentare sotto la forma della fig. 2, in cui, se con ρ si indica la resistenza interna della valvola o la risultante delle

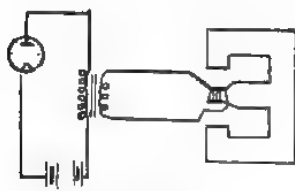
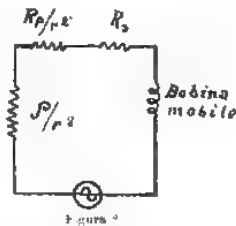



Figura 1 Figura 2

resistenze interne delle valvole dell'ultimo stadio di amplificazione, ed r è il rapporto del trasformatore, si ha:

$\frac{\rho}{r^2}$ — impendenza delle valvole riferita al secondario;

$\frac{R_p}{r^2}$ — resistenza del primario dell'avvolgimento riferita al secondario;

Rs — resistenza del secondario.

In conseguenza, riassumendo quanto afferma L. E. Branch in Wireless World fasc. N. 22, la resistenza effettiva dell'avvolgimento del trasformatore in serie con la bobina mobile dell'altoparlante, sarebbe:

$$\frac{R_p}{r^2} + R_s$$

e siccome l'impendenza effettiva delle valvole, riferita al trasformatore, si presenterebbe sotto la forma di:

$$\frac{\rho}{r^2}$$

la resistenza totale effettiva del circuito, sommerebbe a:

$$\frac{\rho}{r^2} + \frac{R_p}{r^2} + R_s$$

Nel calcolo non si è tenuto conto della resistenza offerta dai collegamenti, perchè trascurabile.

Impiegando un comune trasformatore con circa 600 ohm di resistenza al primario e 0,85 al secondario, con rapporto 25 1, si avrà, allora, che:

$$\frac{R_1}{r^2} + R_s$$

è trascurabile se ρ è di notevole resistenza interna, come nel caso di una valvola schermata Philips B. 443, che offre una resistenza interna di 67000 ohm. Viceversa utilizzando una valvola amplificatrice finale di debole resistenza interna, cosidetta di potenza, si verificherebbe il caso contrario, ciò che giustificherebbe la necessità di un loro impiego con altoparlante a debole impendenza.

Conseguenza immediata è che la scelta della valvola e del trasformatore, nel caso di alimentazione di un altoparlante elettrodinamico, non è indifferente e, come sempre, il migliore rendimento del complesso è logica conseguenza del sapiente impiego dei vari organi.

P. E. Nicolicchia

OSSERVAZIONI SUGLI AEREI PER RADIODIFFUSIONE

Gli interessanti sviluppi delle radiodiffusioni hanno spinto gli studiosi di radiotecnica a curare gli aerei per ottenere una maggiore irradiazione e un miglioramento del fading. Ormai, i problemi relativi ai circuiti aperti sono stati studiati in conseguenza della loro importanza, solo restava di accertare se la pratica avesse confermato le conclusioni teoriche tratte sull'argomento. Per l'appunto, l'Ing. **A. Meissner**, del Laboratorio di ricerche della Società Telefunken di Berlino, in una interessante relazione che riassumiamo, pubblicata nel numero di luglio della Rivista « Proceedings of the Institute of Radio Engineers », esamina i risultati pratici raggiunti con l'impiego di diversi tipi di antenna per « broadcasting ».

Egli premette che un buon aereo deve consentire la più grande economia, la più estesa superficie di trasmissione e contenere, nei più stretti limiti possibili, il fading e le interferenze.

Come è noto, gli aerei usualmente impiegati per la diffusione oscillano con un quarto di lunghezza d'onda, che potrebbe considerarsi come un mezzo dipolo. Essi, per trasmissioni nelle lunghezza d'onda da 400 a 500 metri, presentano fading ad una distanza variabile da 100 a 120 km. Per cercare di migliorarne il rendimento venne proposto di utilizzare un dipolo invece di mezzo dipolo, in modo che l'aereo risultasse di mezza lunghezza d'onda. E così, mentre gli aerei ordinari hanno un ventre di corrente al punto di terra, il tipo accennato presenterebbe un nodo di corrente e quindi un ventre di potenziale, con un incremento di irradiazione orizzontale, parallelo alla superficie della terra.

Per impedire, però, che le irradiazioni emesse vengano disturbate è necessario che gli alberi siano isolati alla base. Quando sono utilizzati pali in ferro, si deve evitare che la loro frequenza di vibrazione, corrispondente al doppio della loro lunghezza, coincida con quella dell'onda di trasmissione, altrimenti il campo perde di simmetria.

La convenienza dell'impiego di aerei oscillanti con λ/2 invece di λ/4 rilevata fin dal 1926 dalla Società Telefunken ed in seguito dall'Ufficio Generale Tecnico dei Telegrafi della Germania, è giustificata dalla pratica e confermata dalle prove recentemente condotte dal Sig. Eckersley, Direttore Tecnico della « British Broadcasting Co ». Per evitare interferenze da parte dei piloni sugli effetti di irradiazione degli aerei, le prove furono eseguite con aerei sostenuti da palloni. Fu trovato, così, che l'aereo, alto λ/2 irradiava, in confronto

degli altri di $\lambda/4$, un incremento di intensità di campo come 1 1,26. Una più importante constatazione fu che con aereo di $\lambda/2$ i fading sarebbero ridotti e che in conseguenza la superficie di servizio dell'aereo aumenterebbe

La trasmissione di Budapest, ben conosciuta in Europa per i suoi pregi, usa un aereo simile, costruito dalla Compagnia Telefunken sotto la direzione dell'Amministrazione PP. e TT. Ungherese L'antenna è sostenuta da due pali alti m. 150 e distanti m 290, mentre la calata divide l'aereo orizzontale in due parti di m 22 ciascuno. La lunghezza d'onda fondamentale dell'aereo è di m. 930, che viene ridotta da una opportuna capacità a m. 545, lunghezza d'onda di esercizio.

La resistenza di terra non è importante. Le intensità del campo alle differenti distanze e nelle due direzioni normali all'orientamento dell'aereo, furono le seguenti

a 50 Km. circa 30 mv. per m.
» 100 » » 11 » » »
» 150 » » 5 » » »

La distorsione della intensità di campo rilevata nella direzione del piano degli alberi venne attribuita alla influenza dei piloni stessi, i quali hanno un periodo di oscillazione naturale vicino alla lunghezza d'onda di esercizio dell'aereo.

Per uno studio comparativo dei risultati ottenuti con l'areo descritto, sono interessanti i dati esposti nella tavola che segue, la quale mostra le intensità di campo alle distanze di 50, 100 e 150 km. dalle trasmittenti di Budapest, Motala, la più potente stazione della Svezia, e di una Inglese.

TAVOLA I^a

Stazione	Km. 50	Km. 100	Km. 150
Budapest (15 Kw)			
Direzione favorevole . . .	30 mv/m	11 mv/m	5 mv/m
Media	19 »	5 »	1,4 »
Motala (15 Kw)			
Massima	21 »	4,95 »	2,1 »
Media	12 »	3,2 »	1,2 »
Stazione Inglese			
Media	13 »	4,22 »	1,5 »

I miglioramenti ottenuti a Budapest con questo tipo di aereo si riscontrano principalmente nel fading A tal uopo le osservazioni eseguite dalla Amministrazione Ungherese accertarono trascurabili fading soltanto ad una distanza oltre i 150 km, mentre per aerei normali e per lunghezze d'onde uguali a quelle in esame, il limite è da 100 a 120 km. Un aereo simile a quello descritto è in funzione a Oslo (Norvegia), costruito dalla Compagnia Telefunken sotto la direzione della Amministrazione delle e PP. TT. della Norvegia. Esso è alto m. 160 ed è stato previsto per lavorare con una lunghezza d'onda di m. 486.7.

L'Autore avverte che, benchè il problema degli aerei per « broadcasting » abbia fatti considerevoli progressi, pure dovrebbe ancora essere chiarito se un aereo orizzontale sia migliore di uno verticale Al riguardo non si hanno ancora idee precise, però si spera che le interessanti esperienze iniziate possano ben presto condurre a risultati decisivi.

p. n.

NOTE VARIE

LA CONVERSAZIONE PER TELEFONIA SENZA FILI

In una Nota pubblicata in Elektr Teckn, Zeits. del luglio 1929, W. Han fa la storia delle ricerche intraprese sotto la direzione delle Poste e Telegrafi tedeschi in collaborazione con Ditte specializzate, e che hanno condotto a mettere nel dicembre 1928 a disposizione del traffico pubblico la linea telefonica Berlino–Buenos Ayres.

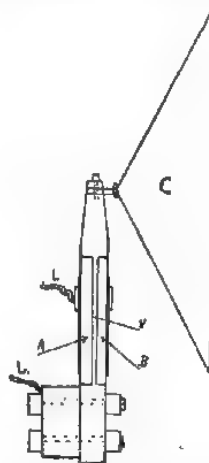
I primi passi datano dal 1919 — Nel 1920 la Telefunken fece delle prove di trasmissione fra Warnemünde e un battello faro danese — L'anno dopo furon fatte prove fra Berlino e la stazione danese di Lingby su 4000 e 3500 m. di lunghezza d'onda. Nel 1924-25 le prove furon riprese tra una stazione fissa e una posta in mare « Albert Ballin », « Columbus » con le lunghezze d'onda 2300 e 1800 m. Furono in tal modo studiate le varie conseguenze dell'accoppiamento su reti telefoniche ordinarie. Per la telefonia la lunghezza d'onda non avrebbe importanza, ma poichè le grandi lunghezze sono tutte accaparrate per la telegrafia senza filo, sono state scelte le onde corte per le comunicazioni a grandi distanze, e le onde medie da 160 a 150 m. per le distanze piccole. Si noti che mentre le onde lunghe soffrono le perturbazioni atmosferiche, quelle corte son soggette all'affievolimento e allo sdoppiamento dei segnali — Le onde scelte per le stazioni di Berlino e di Buenos-Ayres sono rispettivamente di m. 14,69 e m. 15,02.

Amplificazione di 200 a 300 in un solo stadio, con la nuova lampada a griglia schermata

Secondo W. I G Page, le lampade a griglia schermante permettono di ottenere in un solo stadio quelle così alte amplificazioni, senza ricorrere al neutro-condensatore, poichè la piccolissima capacità griglia-placca (ridotta in quelle lampade a 0,008 μ F soltanto), permette di farle lavorare su circuiti anodici di resistenza dinamica altissima, senza pericolo d'innescamento. Tuttavia, per quanto piccola, la capacità griglia placca esiste: e le amplificazioni sarebbero ancor più considerevoli, neutralizzando la lampada, ma si andrebbe incontro a condizioni assai difficilmente realizzabili, essendo allora necessario costruire circuiti oscillanti con resistenza dinamica dell'ordine di 400000 ohm La neutralizzazione diventa utile fin da quando la capacità interna della lampada è superiore a 0,01 μ F

Per ottenere nel circuito anodico impedenze così alte quali richiedono le lampade a griglia schermante, affinchè lavorino bene, s'inserisce direttamente in tal circuito un circuito tappo; ma il Page mostra che al punto di vista della selettività può essere vantaggioso allorchè si è vicini a una stazione potente, usare un trasformatore ad alta frequenza, di rapporto 2 o 3, sacrificando una parte dell'amplificazione.

Altoparlante piezoelettrico

Il diaframma dell'altoparlante è comandato dalla reazione di un dispositivo piezoelettrico alle correnti di un amplificatore. Il cono C è fissato ad un pezzo di metallo leggero, ritagliato in modo da accogliere dalle due parti della porzione lamellare V, il materiale piezoelettrico A, B, (fig. 1). Le sezioni di questi cristalli sono tagliate in modo che una si dilati longitudinalmente, mentre l'altra si contrae

sotto l'azione dei voltaggi applicati, in modo da far vibrare la lamina V nella direzione normale alla sua superficie. Tali voltaggi sono applicati mediante i conduttori L ed L_1, il primo dei quali fa contatto con una foglia di metallo che riveste la superficie esterna dei due cristalli, e l'altro comunica con la lamina metallica V.

Burrasche magnetiche e segnali radio

Il Bureau of Standard fa notare la seguente relazione fra le burrasche magnetiche e le ricezioni per radio. Quando i segnali provenienti da stazioni europee sono più deboli dell'ordinario, e quelle delle più vicine stazioni americane sono più forti, si può prevedere che a pochi giorni di distanza si avranno burrasche magnetiche. Dopo tali burrasche i segnali di stazioni lontane son ricevuti più intensi.

Il Cinquantenario della Lampada Edison

21 Ottobre 1879 - 21 Ottobre 1929

Il 21 Ottobre sono compiuti cinquanta anni dalla data dello storico avvenimento nel quale Edison vide, nel villaggio di Greenfield, nello Stato di Michigan, divenire incandescente il filamento che aveva predisposto per la lampadina elettrica da lui ideata.

Per solennizzare questa data gloriosa, si costituì negli Stati Uniti un Comitato, presieduto da Hoover, che invitò tutto il Mondo a solennizzare tale ricorrenza. E tutto il Mondo rispose all'appello.

In Italia, per iniziativa dell'on. Motta, fu costituito un Comitato d'onore ed un Comitato esecutivo. Il programma dei festeggiamenti è stato felicemente attuato in Italia con la « Settimana della luce elettrica » *dal 21 al 28 Ottobre, durante la quale sono avvenute varie interessanti conferenze, e ben riuscite illuminazioni straordinarie nelle maggiori città italiane.*

A Milano, poi la celebrazione del cinquantenario della lampadina elettrica ha avuto il più grande successo, con illuminazioni veramente fantastiche e colla commemorazione fatta al Rotary Club *da parte dell'ing. Motta che, a nome del Comitato italiano, spedì a* Tomaso Alva Edison *il seguente telegramma: Stasera in tutta Italia innumerevoli lampade brillano in vostro onore e noi vi esprimiamo la nostra gratitudine unitamente a sinceri auguri.*

***

La più grandiosa ed emozionante commemorazione avvenne nel villaggio di Greenfield, ove Edison ripetè l'esperimento da Lui fatto 50 anni addietro.

Con una genialità del tutto americana, per la sera del 21 Ottobre si volle iscenare al vero l'epoca del passato. Edison andò ad incontrare il Presidente Hoover con lo stesso trenino ferroviario nel quale soleva salire nel 1862. I vagoncini erano trainati da una minuscola e fumiginosa locomotiva dalla larga ciminiera conica da cui sprigionavano nuvole di fumo e di vapori acquei dalla caldaia alimentata da legna ardente. All'arrivo, Greenfield era immersa nella oscurità. Ad attendere gli invitati, si trovavano vetture e diligenze dalle forme più inverosimili.

Il momento più emozionante fu quello quando Edison si rivolse al suo vecchio e fedele assistente Francis White che nel 1879 lo aiutò a terminare le sue ricerche sulla illuminazione e che, oltre assistente, gli fu compagno di lavoro e di miseria. La cerimonia fu semplice e commovente. Dinanzi ad un eletto uditorio, Edison si rivolse al vecchio assistente ed, ora, come allora, gli ripetè: " Coraggio Francis, siamo arrivati in porto. Accendi la lampadina ". Il fragile filamento si accese e tutto il villaggio, d'un tratto sembrò incendiarsi, invaso dalla luce di centinaia di migliaia di lampadine.

Durante il banchetto, gli invitati poterono udire il discorso pronunziato da Einstein a Berlino ed ascoltarono il saluto echeggiante dell'amplificatore radio-telefonico, pronunciato dall'esploratore Byrd, che parlava dall'Antardide.

Il Presidente Hoover tessè l'elogio del grande inventore, il quale ringraziando degli onori che gli venivano fatti, disse queste testuali parole, che volentieri registriamo in queste colonne. " Al momento in cui voi mi onorate, state onorando quello immenso esercito di lavoratori senza il cui aiuto non avrei mai potuto fare la mia invenzione ".

***

Riassunta così per sommi capi la cerimonia avvenuta a Greenfield del cinquantenario della lampada Edison, il vecchio giornale L' Elettricista non poteva lasciar trascorrere questa ricorrenza senza intrattenere i suoi lettori sopra quali furono i benefici che derivarono dalla primitiva invenzione, quali furono gli sviluppi ulteriori e quale fu l' industria che ne seguì. E perciò oggi, in atto di modesto e doveroso omaggio al grande inventore, pubblichiamo qui appresso gli articoli di due suoi illustri collaboratori.

Come la scienza creò un' industria

Quando si pensa che per 25 anni l' illuminazione a incandescenza elettrica niente di meglio ebbe della lampada a carbone, con la quale la candela luminosa costava tre watt e mezzo, e che ad un tratto avvenne una rapida evoluzione di questo indispensabile elemento della nostra civiltà, per la quale la candela venne a costare mezzo watt, vien fatto di supporre che una invenzione prodigiosa, uno di quei colpi di genio che ogni tanto colgono qualche privilegiato cittadino quando meno se l'aspetta, abbia aperto la via a tale progresso.

Ma andando a veder bene in fondo alle applicazioni industriali, ci si convince che i colpi di genio non esistono altro che nei libri educativi per ragazzi, e che ogni avanzamento, grande o piccolo, non è che il risultato di una lunga pazienza, ogni premio è frutto di un capitale impiegato.

Che sia così è bello e giusto: perchè in tal modo il benefizio non è privilegio della fortuna, e tutti possono aspirarvi senza iattanza. Ma così sembra ancora che nessuna speranza resti ai fatalisti che nulla compiono aspettando la manna che viene dal cielo. Se c'è manna che viene dal cielo, essa cade soltanto sugli uomini di buona volontà.

Si diceva che dopo 25 anni di stasi nella primitiva forma la lampada a incandescenza elettrica, cominciò a subire perfezionamenti. Prima venne il filamento a grafite metallizzata, poi il filamento metallico di tantalio, poi quello di tungsteno compresso e infine il filamento di tungsteno trafilato e la lampada con un gas inerte; la quale ultima ridusse il consumo a mezzo watt per candela.

Di tutte queste varietà restano praticamente in commercio, la lampada a carbone metallizzato, che si impone in alcuni casi per la sua solidità e le lampade al tungsteno trafilato. E ambedue i tipi furono studiati e realizzati nel laboratorio di ricerca della General Electric Company.

La General Electric Company possiede oggi un grandioso laboratorio di ricerca annesso allo stabilimento elettrotecnico di Schenectady (N. Y.). Questo laboratorio occupa quattro piani di un edifizio di settemila metri quadrati, ha centodiciotto stanze, impiega 250 persone, e possiede una dotazione annua di parecchie centinaia di migliaia di dollari. Ma sul principio, verso il 1901, il laboratorio era molto modesto, occupava uno spazio di 15 $\times$ 30 m. ed ospitava dodici ricercatori. In quel tempo il più importante apparecchio del laboratorio era un forno elettrico nel vuoto costruito per la cottura di materiali semi isolanti; in esso, per prova, si arrostiva un po' di tutto, finchè capitò di arrostirvi i filamenti di carbone delle lampade a incandescenza. Veramente l'operazione fu suggerita dall' ipotesi che l'alta temperatura avrebbe giovato alla lampada col rimuovere dal filamento gl' ingredienti terrosi che col processo di fabbricazione allora in uso non erano eliminati; ma l' ipotesi si dimostrò inesatta. Invece fu trovato che con questo trattamento la grafite dei filamenti ordinari era così cambiata, da aumentare del 100 per 100 la vita della lampada con lo stesso rendimento, oppure da permettere l'aumento del 20 % del rendimento con la stessa vita. E così ebbe

origine il filamento a carbone metallizzato (1905). " Metallizzato „ perchè così il carbone diventa compatto e lucente, e presenta, a differenza del carbone ordinario, una resistenza elettrica con coefficiente di temperatura positivo, come un metallo.

Oltre al perfezionamento della lampada, questa esperienza condusse alla produzione di carboni speciali per contatti di apparecchi segnalatori e interruttori, per spazzole di dinamo, ecc

In seguito (1907) compariva sul mercato il filamento di tantalio che riduceva il costo della candela luminosa a 2 watt, e subito dopo (1908) quello di tungsteno compresso, che dava la candela per 1.4 watt; l'uno e l'altro erano di origine germanica.

Il tungsteno apparve subito come il metallo più conveniente per farne filamenti da lampade, perchè il suo alto punto di fusione e la sua piccola tensione di vapore permettono di portarlo ad una temperatura più elevata di qualunque altro metallo. Ma, fragilissimo com'era, non si poteva farne fili, se non suddividendolo in forma colloidale, impastandolo con acqua e pressandolo fortemente. Se non che così il filo riusciva poco solido, e le frequenti rotture limitavano il beneficio conseguito dal più alto rendimento.

Il Laboratorio della General Electric prese a studiare sistematicamente le proprietà del tungsteno, e trovò che mediante vari trattamenti meccanici e termici, questo metallo acquista tale duttilità da poterlo ridurre in fili flessibili e robusti, di una resistenza tensile superiore a quella del ferro e del nichel, con una elasticità doppia di quella dell'acciaio.

Per questa nuova qualità, unita alla sua insolubilità nei comuni acidi e alcali, il tungsteno diventa un metallo di prim'ordine; e oltre che per far lampade, esso è impiegato nei raddrizzatori, amplificatori, generatori termoionici; è vantaggiosamente sostituito al platino nei contatti dei rocchetti d'induzione, nei regolatori di tensione, nei soccorritori, ecc.; con esso si costruiscono forni elettrici capaci di mantenere per ore una temperatura di 1800° C, alla quale il platino si disintegra rapidamente; esso è ora generalmente impiegato come anticatodo nei tubi pei raggi X; e per la durezza e densità appare il più conveniente materiale per i campioni di misura.

La lampada a filamento trafilato di tungsteno è solidissima e dà una candela per un watt. Teoricamente dovrebbe dare molto più; ma se si eleva la temperatura al punto a cui si crederebbe di poter giungere tenendo conto del punto di fusione del metallo, il bulbo si annerisce rapidamente. Quest'annerimento, che succede anche nella lampada a carbone, fu oggetto di molti studi, e in generale fu attribuito alla evaporazione del filamento e alla sua disintegrazione provocata dai gas residui. Si tentò, nel passato, di introdurre nel bulbo un gas inerte, ma senza successo, e la convinzione si formò che per prevenire l'annerimento nulla valesse quanto un vuoto assai spinto

Ma l'impossibilità di superare un certo limite nella rarefazione, ossia di eliminare la causa che si riteneva impedisse di sfruttare al massimo grado la lampada di tungsteno, spinse il laboratorio di ricerca di Schenectady a indagare la sorgente di gas nell'interno di un bulbo, e ad analizzare l'effetto prodotto da diversi gas sopra una lampada.

La ricerca, condotta abilissimamente dal Langmuir, dimostrò che il gas, costituito prevalentemente di vapor d'acqua, era sviluppato sopratutto dalle pareti del bulbo, e condusse a scoprire una singolare azione del vapor d'acqua. Questo, venendo a contatto col filamento, si decompone e dà luogo all'ossigeno, che si combina col tungsteno per formare un ossido volatile, e all'idrogeno che attacca a sua volta l'ossido condensato sulle pareti del bulbo e lo riduce a tungsteno metallico, mentre ripristina l'acqua; la quale ripete il giuoco indefinitamente.

Con tutto ciò si dovè ammettere che la principale causa di annerimento non sta nel vapor d'acqua presente, ma nell'evaporazione del filamento dovuta alla sola temperatura. E allora si pensò che la presenza di un gas inerte, riducendo questa evaporazione, avrebbe accresciuto l'efficenza della lampada. E infatti, riempiendo un bulbo con idrogeno alla pressione ordinaria, si trovò che la perdita di peso del filamento era assai minore che non nel vuoto. Ma accomodata la questione per questo verso, risultò scomodata per un altro: la perdita di calore per convezione attraverso al gas era tale, che 17 watt erano assorbiti per produrre la luce di una candela!

Per fortuna, il disastroso comportamento dell'idrogeno era eccezionale; il vapore di mercurio e l'azoto ostacolarono la evaporazione del filamento senza produrre una così forte dispersione di calore Tuttavia il rendimento era ancora troppo basso Si poteva elevarlo con l'aumentare la temperatura del filamento, ma allora questo durava troppo poco.

Un filamento di 0.025 mm di diametro, che nel vuoto a 2400° assorbe 1 watt per candela, assorbe nell'azoto alla pressione ordinaria 4,80 watt; e per fargli emettere in questo gas una candela per watt bisogna portarlo a 3000°, alla qual temperatura il filamento resiste solo per 20 minuti Ancora la ricerca sperimentale indagò pazientemente tutti i fattori che possono influire sulla perdita di calore e trovò che questa è assai più importante con fili sottili che con fili grossi. Talchè un filamento di 0,125 mm., che alla temperatura normale dà una candela per 2,02 watt, esige solo 0,65 watt quando è portata a 2850° conservandosi per 90 ore; mentre un filamento di 0,25 mm. prende 0,56 watt per candela e dura 300 ore.

Con fili molto grossi, che esigono parecchie diecine di ampères, e quindi dànno forti intensità luminose l'efficienza può raggiungere 0,40 watt con una vita superiore a 1000 ore. E anche i fili sottili possono essere adoperati quando siano avvolti ad elica serrata, la quale, per quanto si riferisce alla dispersione di calore, si comporta come un filo grosso. Tuttavia l'altissimo rendimento resta per ora limitato alle grandi unità, con le quali l'incandescenza elettrica ha già preso il posto dell'illuminazione ad arco. Le piccole unità conservano un'efficienza varia da 0,6 a 1,25 watt per candela.

Notevole è anche un altro vantaggio realizzato col riempire di gas il bulbo di una lampada. In una lampada a vuoto gli atomi del tungsteno che evaporano dal filamento percorrono linee rette e vanno a fissarsi in quelle regioni del bulbo attraverso alle quali è trasmessa la maggior parte della luce. Con l'azoto, invece si genera una specie di tiraggio che porta questi atomi nella parte superiore del bulbo, sulla quale l'annerimento può avvenire senza danno.

Ed ora possiamo tirare le somme.

L'industria delle lampade a incandescenza, che con l'introduzione del filo metallico di tantalio e di tungsteno pressato stava per trasferirsi in Europa, è stata riconquistata con la lampada a tungsteno trafilato dal paese d'origine

Nel 1914 sopra 110.000.000 di lampade prodotte negli Stati Uniti, più di 100.000.000 erano del tipo studiato e sviluppato nel Laboratorio di ricerca della General Electric Company.

Le ricerche sull'illuminazione hanno dato luogo a una quantità di sottoprodotti, come contatti di tungsteno (la vendita dei quali in un solo mese raggiungeva parecchi anni fa 52.000 dollari), anticatodi per raggi X, elettrodi non evaporabili per arco, rettificatori, amplificatori, generatori per la telegrafia e per la telefonia senza filo.

Così la scienza creò un'industria

Ma il vero valore della scienza in queste ricerche risalta meglio dalla considerazione che per essa ogni individuo realizza oggi lo stesso beneficio di alcuni anni addietro con un terzo e meno di spesa, e quindi gode di una maggiore prosperità; che due terzi e più dell'energia del mondo sono risparmiati a favore dell'umanità intera, la quale trova così accresciuta la propria ricchezza

Sotto questo aspetto la ricerca scientifica figura come un potentissimo elemento della moderna civiltà; anzi della civiltà moderna appare spirito ed espressione.

A. Occhialini

L' impiego dei colloidi nella fabbricazione dei filamenti metallici per lampade a incandescenza

Le ricerche teoriche e sperimentali hanno concordemente mostrato che il rendimento ottico delle lampade a incandescenza cresce al crescere della temperatura di funzionamento (1). Risultò quindi la necessità di impiegare filamenti capaci di resistere ad altissime temperature senza disgregarsi troppo rapidamente, come avviene per quelli di carbone al disopra di 2000°. Studi ulteriori mostrarono i vantaggi derivanti dall' impiego di sostanze dotate di grande potere emissivo nella zona visibile (2)

A tale scopo il Nernst ideò, verso il 1899, dei bastoncini di ossidi terrosi; ma le lampade con essi costruite presentarono nella pratica della illuminazione gravi inconvenienti derivati sopratutto dai dispositivi per l' accensione, che in tal caso sono necessari poichè i filamenti di Nernst sono pressochè isolanti alla temperatura dell' ambiente

Perciò, intorno al 1905, si ritornò a studiare l' impiego di filamenti costituiti con metalli refrattari; dei quali il platino era già stato sperimentato agli inizi dell' illuminazione a incandescenza e l' osmio era stato applicato dal Auer, verso il 1899, senza ottenere grande successo.

Il platino infatti non può presentare vantaggi rispetto al carbone poichè già a 1000° comincia a disgregarsi, e fonde a 1755°, mentre i filamenti di carbone funzionano ottimamente verso i 2000°. In quanto all' osmio (punto di fusione = 2700°) è da ricordare che esso conduce a filamenti troppo fragili. Non potendo essere praticamente impiegati l' iridio (punto di fusione 2350°) o il rutenio (p. di f. 2450°, in causa del costo troppo elevato, gli studi si rivolsero al molibdeno (p. f. = 2500°), al tantalio (p. f. = 2850) e sovratutto al tungsteno (p. f. = 3500°

Ma mentre il tantalio (che fu impiegato per qualche anno dalla Casa Siemens per lampade a incandescenza che ebbero una certa diffusione verso il 1905) risultò facilmente trafilabile; tale fatto non sembrava possibile per il tungsteno in causa della fragilità che questo metallo possedeva nello stato in cui si era allora riusciti a fabbricarlo

I primi filamenti di tungsteno furono quindi ottenuti (Lampade Just) con un metodo che, nelle linee generali, presenta grande analogia con quello genialissimo ideato dall' Italiano Cruto all epoca, ormai lontana, in cui sorgeva l' industria delle lampade a incandescenza. Metodo che pur presenta stretta analogia con quello applicato da Auer per fabbricare i filamenti di osmio. E infatti, in tutti tre questi casi, il filamento veniva fabbricato facendo decomporre per l' azione del calore alcuni composti volatili, dai quali si liberavano rispettivamente il carbone, l' osmio, o il tungsteno in modo tale da depositarsi su un supporto che costituiva l' anima del filo Supporto che a sua volta era eliminato in grazia di successiva volatilizzazione (filamenti Cruto) o di reazioni chimiche con i gas. Per i filamenti di tungsteno (come già per quelli d' osmio) il supporto era costituito da un filamento di carbone, e il composto volatile era l' ossicloruro di tungsteno, mentre per l' osmio era l' anidride osmica.

Ma il costo e la fragilità dei filamenti così ottenuti ne fecero ben presto abbandonare la fabbricazione

La via del successo apparve quando il Kuzel (nel 1905) ideò un metodo di fabbricazione a cui diede il nome di *colloidale* poichè consiste nel fabbricare i filamenti di tungsteno trafilando paste ottenute agglomerando delle polveri finissime del metallo (ottenute ad esempio con lunga macinazione) con leganti costituiti da *colloidi* di tungsteno o dei suoi ossidi L' impasto di polveri di tungsteno con gli ordinari leganti (sciroppi zuccherini, destrina ecc) usati nella fabbricazione delle paste per i filamenti di carbone, presentava infatti l' inconveniente di dar origine, durante la cottura dei filamenti, a sostanze carboniose, e quindi a carbonio libero che allegandosi al metallo generava disomogeneità chimiche e fisiche dei filamenti, che portavano a facili rotture del filo durante il funzionamento

L' impiego di sostanze collose costituite da colloidi di tungsteno (o dei suoi ossidi) permetteva invece di ottenere filamenti perfettamente omogenei

Secondo Kuzel si può anche ottenere la peptizzazione superficiale dei granelli di tungsteno costituenti la polvere metallica, mediante trattamento delle polveri con sostanze acide o basiche, le quali agiscono (ambedue) in grazie delle proprietà atmosferiche del triossido di tungsteno

Avviene infatti che i granelli di tungsteno si ricoprono di ossidi durante la lunga macinazione (fatto fondamentale che pare non sia stato allora rilevato dal Kuzel) i quali durante il successivo trattamento con gli agenti acidi o basici si trasformano e permettono la peptizzazione dello strato superficiale dei granelli Questi cioè si ricoprono di uno straterello colloso (peptizzato) il quale facendo aderire fra loro i granelli conduce alla formazione delle paste trafilabili.

Questi metodi del Kuzel conducevano a ottenere dei filamenti che non erano buoni conduttori poichè i granelli della massa erano avviluppati da sostanze pressochè isolanti; ma che tali divenivano con una successiva cottura e un opportuno trattamento con gas idrogeno, fatto in modo da ridurre gli ossidi a tungsteno metallico.

Appena noti i primi risultati del Kuzel (i cui brevetti depositati verso la metà del 1905 furono pubblicati assai più tardi) numerosi ricercatori tentarono per vie più o meno differenti di arrivare ad eguali risultati. Alcuni, come io stesso feci forse per il primo nel 1906 (1), cercarono di impiegare direttamente gli ossidi di tungsteno che facilmente si ottengono (assai più economicamente dei granelli del metallo) dai tungstati alcalini, e che potendo essere direttamente ottenuti sotto forma colloidale danno luogo a paste assai plastiche e facilmente trafilabili

Secondo il mio brevetto si preparavano anzitutto miscugli di ossidi idrati di tungsteno e acido tungstico, trattando con acidi volatili (acidi cloridrico o nitrico) soluzioni concentrate di tungstato sodico, operando in modo da avere direttamente paste costituite da granuli fortemente peptizzati, in grazia dell' eccesso di acido da essi *assorbito*.

Secondo altri brevetti (Auer ecc.) si ottenevano invece gli ossidi di tungsteno torrefacendo il tungstato di ammonio, e gli ossidi poi si peptizzavano mediante ammoniaca.

In ogni caso si trafilano, così operando, paste costituite essenzialmente da ossidi e i filamenti ottenuti, dopo essicazione, vengono trasformati in filamenti di tungsteno metallico riducendo gli ossidi in corrente di idrogeno al calor rosso.

Questi filamenti di tungsteno risultano però fragilissimi e abbisognano di una successiva nutrizione che, secondo il mio brevetto, era ottenuta mediante arroventamento in presenza di composti di tungsteno alla stato di vapore

Altri inventori, pur fondandosi sulla funzione dei colloidi di tungsteno come leganti, brevettarono paste che oltre al tungsteno contenevano altri metalli refrattari, quali l' Osmio (lampade Osram) lo Zirconio (lampade Zircon) l' Uranio (secondo il mio detto brevetto) ecc. o anche metalli capaci di aumentare il potere di emissione selettiva rispetto alle radiazioni luminose

La fabbricazione dei filamenti di tungsteno, partendo dalle paste colloidali sopraricordate proseguì per alcuni anni, fino a che (verso il 1910) fu scoperto il modo di ottenere questo metallo in uno stato capace di trafilatura.

Si trovò infatti che agglomerando mediante martellatura a caldo polveri di tungsteno, opportunamente preparate, si

(1) L' aumento è molto rapido intorno a 2000° Ricordo che mentre al disotto di 3860° il massimo della curva della radiazione emessa dal corpo nero sta ancora nell' ultrarosso, al disopra di 7250 esso esce dal campo visibile spostandosi verso l' ultravioletto Il massimo del rendimento ottico dovrebbe però aversi intorno ai 6000°.

Una temperatura così elevata non si può evidentemente raggiungere nei filamenti incandescenti ma alcuni di questi, grazie a speciali proprietà emissive, possono dare rendimenti superiori a quelli del corpo nero

Per maggiori particolari vedi ad es. nel *Corso di Elettrotecnica* del Prof. L. Lombardi, IV edizione, Vol. II pagg. 699 e seg.

(2) Ricerche posteriori mostrarono che i filamenti di osmio di tantalio e di tungsteno posseggono un potere illuminante selettivo (nella zona visibile dello spettro) maggiore di quello dei filamenti di carbone i quali però si comportano come *corpi grigi*. Confronta ad es. *Lombardi* loc. cit. pagg 726 e seg

(1) Brevetto N° 244 141 anno 1906, ceduto nell Ottobre dello stesso anno alla *Società Edison per la fabbricazione delle lampade elettriche : Ing. C. Clerici e C*

possono ottenere dei masselli che, sottoposti alla lor volta ad opportuna lavorazione meccanica, conducono a verghe sottili le quali, mediante adatte trafile, possono esser trasformate in filamenti possedenti i diametri necessari per le moderne lampade a incandescenza.

Tali filamenti sono enormemente meno fragili, più duttili e più resistenti di quelli ottenuti dalla riduzione delle paste sopraricordate e quindi sono ormai esclusivamente adottati nella pratica industriale.

Laboratorio di Elettrochimica ed elettrometallurgia del R. Politecnico di Milano

O. Scarpa

L'ACCADEMIA D'ITALIA

Il 28 ottobre il Capo del Governo ha inaugurato in Campidoglio l'*Accademia d'Italia*.

Sono questi avvenimenti e date che il nostro giornale sente il dovere di registrare nelle proprie colonne come non manca mai di registrare tutte le grandi manifestazioni della aristocrazia dell'intelletto. Non è il caso però di fare la cronaca minuta della cerimonia, che è apparsa diffusamente nella stampa quotidiana e neanche per la ristrettezza dello spazio, di riportare i bei discorsi del Governatore di Roma e del Presidente dell'Accademia.

Per l'atto doveroso che vogliamo compiere, è più che sufficiente riportare il luminoso discorso del Capo del Governo che indica il compito glorioso che la nuova Accademia deve compiere: « nell'Accademia — ha detto Mussolini — è l'Italia con tutte le tradizioni del suo passato, le certezze del suo presente, le anticipazioni del suo avvenire ».

Non vi sorprenda, Eccellenze e Signori, se io comincio col ricordare agli italiani che l'Accademia d'Italia è nata il 7 gennaio dell'anno 1926 con un decreto-legge approvato dal Consiglio dei Ministri convertito in legge il 25 marzo successivo. Sono dunque passati quasi quattro anni da allora a questo 28 ottobre dell'Anno VII, nel quale l'Accademia entra ufficialmente sulla scena del mondo, inizia il primo ciclo della sua storia, si mette senz'altro al lavoro.

Taluno può pensare che il periodo di elaborazione sia stato soverchiamente lungo. Ma per fare le Accademie e soprattutto per fare un'Accademia — degna di Roma, dell'Italia e del Fascismo — occorreva un certo e piuttosto lungo periodo di preparazione spirituale, politica, amministrativa. Occorreva ancora ripristinare la raffaellesca Farnesina, incomparabile sede! Non si è perduto del tempo, lo si è scrupolosamente impiegato. A quest'opera di elaborazione si è dedicato con sapienza che chiamerò paterna con acuto intelletto, con assidua diligenza il vostro Presidente, il quale non da oggi, può e deve essere onorato, come un benemerito della cultura italiana.

Quattro anni fa si chiese e oggi si ripete: Perchè un'altra Accademia? L'interrogativo esige una risposta. Nessuna delle Accademie attualmente esistenti in Italia compie le funzioni assegnate alla Accademia d'Italia. O sono Accademie limitate nello spazio o ristrette nella materia. Talune di esse sono celebri e, quasi tutte, anche le minori, sono rispettabili, ma nessuna ha il carattere di universalità dell'Accademia d'Italia. Questa nasce dopo due avvenimenti destinati ad operare formidabilmente nella vita e nello spirito di un popolo: la guerra vittoriosa e la Rivoluzione fascista. Nasce mentre sembra esasperarsi nel macchinismo e nella sete di ricchezza il ritmo della civiltà contemporanea; nasce quasi a sfida contro lo scetticismo di coloro i quali da molti sia pur gravi sintomi prevedono un'eclissi dello spirito che sembra ormai rivolto soltanto a conquiste di ordine materiale.

Questo carattere dell'Accademia d'Italia appare sotto altri aspetti, evidente. Non è l'Accademia d'Italia una vetrina di celebrità arrivate e non più disputabili, non vuole essere e non sarà una specie di giubilazione degli uomini insigni o un riconoscimento più o meno tardivo dei loro meriti, non sarà soltanto questo. Voi vedete tra gli accademici delle quattro categorie uomini di origini, di temperamenti, di scuole diverse, uomini rappresentativi di un dato momento sono al lato di uomini rappresentativi di un momento successivo, o attuale o futuro. L'Accademia è necessariamente eclettica, perchè non può essere monocorde. Nell'Accademia passa così la vita dello spirito la quale è continua e complessa e unitaria, dalla musica alla matematica, dalla filosofia all'architettura, dall'archeologia al futurismo. Nell'Accademia è l'Italia con tutte le tradizioni del suo passato, le certezze del suo presente, le anticipazioni del suo avvenire.

L'importanza di un'Accademia nella vita di un popolo può essere immensa, specialmente se essa convoglia tutte le energie le scoperte, le discipline, le eleva a dignità. Si può immaginare l'Accademia, come il faro della gloria che addita la via e il porto ai naviganti negli oceani ignoti e seducenti dello spirito. La sorte di questi naviganti è varia; taluno naufraga alle prime tempeste, qualche altro finisce nelle secche della mediocrità e del mestiere, i più dotati e i più tenaci — il genio è anche metodo e pazienza — talvolta approdano mentre il crepuscolo già scende sulla loro vita; qualche altro è colpito dal destino alla vigilia del trionfo; v'è — infine chi tocca la mèta nell'età giovanile e virile: ma questo fortunato immortale non può a lungo sostare! Egli ha il dovere di levare le ancore e di spiegare le vele per altri itinerari e per nuove conquiste.

Eccellenze, Signore, Signori,

Sono fiero di avere fondato la Accademia d'Italia. Sono certo ch'essa sarà all'altezza del suo compito nei secoli e nei millenni della nostra storia. Sono lieto di inaugurare ufficialmente l'Accademia d'Italia, nel simbolo del Littorio e nel nome Augusto del Re.

Informazioni

La Edison porta il suo capitale a 1.350.000.000

Per il nostro costante sistema di registrare nelle nostre colonne tutti i principali avvenimenti di indole finanziaria, tecnica e scientifica crediamo doveroso di riprodurre il resoconto della recente assemblea straordinaria della *Edison*, che ha portato il suo capitale sociale da un miliardo ad un miliardo e 350 milioni di lire. In questo modo la Edison si distanzia ancora una volta, e notevolmente da tutte le altre potenti imprese idroelettriche. Questo aumento concordato ed effettuato con Banche Americane, rappresenta un primo passo per assolvere quel programma che l'on. Motta espose nella sua intervista dell'anno passato, anche da noi riprodotta, e nella quale egli aveva previsto che, per far fronte ai crescenti bisogni del consumo di energia elettrica, sarebbe occorsa la spesa di 20 miliardi di lire nei prossimi cinque anni. Ciò premesso, ecco ora l'importante relazione.

Il 19 ottobre sotto la presidenza del senatore G. B. Pirelli e con l'intervento di n. 290 soci rappresentanti in proprio e per delega n. 1.354.112 azioni [illegible] da L. 500 nominali costituenti il capitale sociale, ha avuto luogo un'assemblea straordinaria degli azionisti della *Società Edison* per deliberare sul proposto aumento di capitale sociale da L. 1.100.000.000 a 1.350.000.000.

La Relazione del Consiglio letta all'assemblea dall'Amministratore Delegato on. ing. Giacinto Motta, dà le ragioni di questo aumento, spiegando innanzi tutto come lo sviluppo naturale degli affari e le necessità connesse alla tutela degli interessi preesistenti della Società abbiano indotto il Consiglio ad aumentare la partecipazione della Edison in alcune Società elettriche fino a raggiungere la maggioranza del relativo capitale azionario. Questo è avvenuto per la *Società Elettrica Bergamasca* e la *Società per le Forze Idrauliche di Trezzo sull'Adda « Benigno Crespi »*, due organismi essenzialmente distributori che vendono complessivamente oltre 160 milioni di Kwh. all'anno, e, attraverso a queste, per due altre anonime essenzialmente produttrici, la *Società Idroelettrica del Barbellino* e la *Società Generale Elettrica Tridentina*, le quali hanno in corso di esecuzione importanti lavori che metteranno gradualmente a disposizione del mercato, entro un paio di anni, fino a 350.000.000 di Kwh.

D'altro lato, sottoponendo a diligente riesame lo sfruttamento della valle del Toce la *Edison* ha potuto predisporre un armonico piano regolatore, secondo il quale, con la costruzione di nuovi serbatoi artificiali e il diverso raggruppamento dei salti si potrà aumentare la produzione di oltre il 37 %, cioè di altri 200 milioni di Kwh. all'anno, circa.

Per tal modo, la valle del Toce propriamente detta, offrirà davvero un'insigne dimostrazione del più razionale e completo sfruttamento delle precipitazioni atmosferiche a scopo industriale. Da una superficie di 820 Kmq. la Edison ricaverà infatti all'incirca 738 milioni di Kwh. ogni anno, cioè un prodotto di quasi 9,25 Kwh. per ogni mq. di terreno.

Infine occorre tener dietro allo sviluppo delle società consorelle e completare gli altri lavori in corso, sia direttamente sia indirettamente.

Circa il collocamento dell'energia producenda con le opere accennate, e che per l'intero gruppo supera il miliardo di kwh., la Relazione rileva che l'energia messa in linea salirà quest'anno ad oltre 2,7 miliardi

di kwh.; ora, l'incremento percentuale annuo è presumibile non possa molto scostarsi dal valore medio degli ultimi anni, non molto inferiore al 10 per cento. Ricorda d'altronde che, secondo le direttive ripetutamente approvate dagli azionisti della Edison, le responsabilità verso l'utenza devono indurre piuttosto a largheggiare che a scarseggiare nelle previsioni; nel quale ordine di idee è da considerarsi che un eventuale margine di 800 milioni di kwh. non rappresenterebbe che una modesta frazione (forse l'otto per cento) dell'energia che risulterà probabilmente collocata alla fine del periodo occorrente per le costruzioni nuove, mentre per converso le precipitazioni atmosferiche subiscono oscillazioni annuali, rispetto alla media, di gran lunga superiori.

I fatti e le considerazioni esposte dovevano logicamente indurre il Consiglio a studiare senza indugio il modo di procurare alla Società parte dei fondi necessari.

Scartata per ora l'idea di ricorrere a debiti obbligazionari, non rimaneva che prendere in considerazione l'aumento del capitale azionario.

Orbene, in relazione a ciò, al Consiglio è parso giunto il momento di appoggiare la Società ad un potente mercato finanziario che la possa assistere nel suo futuro sviluppo, e per ciò sono state iniziate trattative — ora felicemente concluse — con un gruppo di banchieri disposti ad assumere a fermo un certo numero di azioni per ottenere la quotazione ufficiale alla Borsa di New York. Il consenso governativo per tale esportazione di titoli è già stato accordato.

Tenendo conto di tutto quanto sopra il Consiglio come veniva proponendo l'emissione di 500.000 (cinquecentomila) nuove azioni ordinarie, così ripartite:

a) un gruppo di 60.000 nuove azioni, completamente liberate e con godimento 1° Gennaio 1930, sarà consegnato a terzi, in corrispettivo di azioni di varie società che interessava assicurare alla Edison;

b) 220.000 azioni verranno assunte a fermo al prezzo netto di L. 725 da versare al 1° Novembre p. v. per godimento dallo stesso giorno, da un gruppo capitanato da J. P. Morgan & Co. e dalla National City Bank di New York, per la loro introduzione sul mercato di New York;

c) tutte le azioni non destinate alle suaccennate due operazioni, e cioè le rimanenti 220.000, saranno date in opzione agli azionisti, al prezzo di L. 680 (seicentoottanta), da versare alle epoche e condizioni e con le modalità che saranno stabilite dal Consiglio.

Per l'intera emissione il Ministero ha già concesso l'occorrente autorizzazione con sua lettera in data 5 ottobre 1929.

In sede di discussione, il consigliere delegato on. Motta diede all'assemblea ampi chiarimenti rispondendo ad alcuni azionisti — i signori comm. Luig. Brioschi, ing. Chiesa, dott. Maramotti, rag. Dreyfus, dott. Crosara, ing. Canali — il primo dei quali, comm. Brioschi, tenendo più lungamente la parola intese a dimostrare la convenienza già avvertita dal Consiglio della Edison, di prevenire le sicure non lontane esigenze del consumo, provvedendo tempestivamente ad un ampliamento della produzione di energia elettrica, ma anche ad un più largo impiego di questa per più svariati usi delle popolazioni, all'uopo ricorrendo anche assiduamente a modernissime forme di propaganda la quale deve pure diffondere la cognizione degli oneri cui necessariamente le nostre Aziende elettriche produttrici vanno incontro. E citando dati autorevoli lo stesso oratore comprova che le predette Aziende, diversamente da quanto alcuni pensano, e di quanto avviene attraverso, adottano prezzi e corrispondono agli azionisti dividendi in misura assai equa. L'on. Motta poi ebbe specialmente a dar spiegazioni intorno alle modalità della proposta emissione di nuove azioni e loro collocamento.

Dopo ciò le surriferite proposte del Consiglio, riassunte in un ordine del giorno presentato a l'assemblea, sono state approvate all'unanimità.

Prima che l'Assemblea si sciogliesse, l'on. Motta comunicò che il diritto di opzione sulle 220.000 azioni riservate agli Azionisti dovrà essere esercitato nei giorni 31 ottobre, 2 e 4 novembre, mediante versamento di un decimo del prezzo. I buoni corrispondenti alle frazioni di azione saranno accettati anche nei giorni 5, 6 e 7 novembre. Il versamento degli ulteriori decimi sarà effettuato alle date che verranno successivamente indicate dal Consiglio: il godimento delle nuove azioni sarà quindi pro rata temporis.

L'AUMENTO DI CAPITALE
DELL'ADRIATICA ELETTRICITÀ

L'aumento di capitale della Società Adriatica di Elettricità da 250 a 400 milioni è stata approvata dall'assemblea degli azionisti tenutasi il 14 Ottobre.

La grande organizzazione finanziaria — giacchè l'Adriatica di Elettricità deve essere più che altro considerata come una delle più poderose *holdings* italiane — che fa capo a S. E. il conte Volpi di Misurata prosegue nel suo programma annunciato in occasione dell'ultima assemblea degli azionisti per l'approvazione del bilancio 1928.

L'aumento del capitale sociale alla cospicua cifra di 400 milioni rappresenta un successo di primissimo ordine poichè l'operazione ha come sicura base nuove attività del gruppo che sta sempre più espandendosi.

Assistito in modo veramente ammirevole dalla tecnica capace ed intelligente del suo vice-presidente Grand. Uff. Achille Gaggia e da un Consiglio di Amministrazione *dinamico* e diligente, il conte Volpi ha trasformato l'Adriatica Elettricità in una organizzazione finanziaria che ha saputo in brevissimo tempo assicurarsi larghe benemerenze in Italia e cospicue partecipazioni all'Estero di cui la più recente quella della «*Europell*» sorta appunto per iniziativa del conte Volpi a nome del gruppo della Adriatica Elettricità.

Concorso per la fattoria elettrificata
promosso dal Sindacato degli ingegneri

Nel nostro numero del 31 agosto, abbiamo largamente riferito sugli studi fatti dall'Istituto di ricerche di ingegneria agricola presso l'Università di Oxford, sull'impiego dell'elettricità nell'agricoltura.

Pubblichiamo quindi ben volentieri il comunicato del Sindacato Provinciale Fascista Ingegneri di Milano, col quale è bandito un concorso fra i cascinali della zona sotto specificata, nei quali risulti la più razionale applicazione della energia elettrica per l'esercizio di un azienda agricola.

Le norme del concorso sono le seguenti:

Possono concorrere i conduttori di fondi irrigui (proprietari o fittabili) situati nella Provincia di Milano a sud della linea ferroviaria Novara-Milano-Treviglio, le cui aziende abbiano una estensione di almeno 500 pertiche milanesi.

Il concorso è aperto a tutto il 31 dicembre 1929 e i concorrenti devono inoltrare domanda, per essere ammessi, a mezzo posta alla Commissione per le Applicazioni Elettro Agricole presso il Sindacato Provinciale Fascista Ingegneri di Milano, via San Paolo 10, Milano; e ritirare il modulo che verrà loro inviato debitamente compilato.

Le Aziende che intendono essere ammesse al concorso devono essere dotate come minimo dei seguenti impianti:

a) Illuminazione elettrica dei locali di abitazione e stalle.

b) Impianti di sollevamento di acqua a mezzo motore elettrico per gli usi di cascina.

Verranno inoltre presi in esame le seguenti altre eventuali applicazioni elettriche, in ordine decrescente di importanza.

c) Impianti per la preparazione del mangime, trincia foraggi, trincia tuberi, macine per panelli, sfarinatori, sgranatoi ecc.

d) Attrezzatura per l'industria casearia, impianti per funzionamento di zangole, scrematrici, piccoli frigoriferi ecc.

e) Impianti per trebbiatura di grano e riso anche per conto di terzi.

f) Diversi. Ventilazione forzata delle stalle (elettroventilatori) segheria e piccole officine per industrie agricole che consumino energia elettrica durante la stagione invernale.

Le esportazioni elettriche
DEI VARI STATI

Le esportazioni dalla Germania sono salite da 390 a 596 milioni di marchi, ossia del 52 per cento fra il 1918 ed il 1928, quelle degli Stati Uniti da 112 a 448, ossia del 300 per cento; quelle della Gran Bretagna da 157 a 377, ossia del 140 per cento, quelle dell'Olanda da 12 a 105, ossia del 770 per cento, quelle della Svezia da 14 a 81, ossia del 470 per cento, quelle della Francia da 30 a 69, ossia del 130 per cento, quelle dell'Austria, Ungheria e Cecoslovacchia da 10 a 67, ossia del 570 per cento, quelle della Svizzera da 24 a 66, ossia del 180 per cento, quelle del Belgio da 10 a 38, ossia del 280 per cento, quelle della Danimarca da 2 a 19, ossia del 850 per cento, e quelle dell'Italia da 8 a 16 ossia del 100 per cento.

Il continuo incremento
della produzione elettrica

Le imprese elettriche censite dall'Unfiel produssero nel settembre scorso, circa 786 milioni kilo-wattora, con un incremento del 6,5 per cento rispetto al settembre 1928. La leggera flessione sull'incremento del mese scorso fu causata principalmente dall'Italia settentrionale, che aumenta soltanto del 4 per cento, mentre persiste l'accentuato incremento nell'Italia centrale con circa il 14 per cento, e nell'Italia meridionale con le isole con circa il 15 per cento.

Nei primi nove mesi dell'anno corrente, rispetto al corrispondente periodo del 1928, l'aumento risulta di circa il 9,5 per cento.

Il CONFERIMENTO del PREMIO « MONTEFIORE »

Negli ultimi giorni del Settembre si è riunita la Commissione della Fondazione *George Montefiore*.

E' noto che il grande filantropo Montefiore ha lasciato all'Associazione degli Ingegneri elettrotecnici usciti dalla Scuola elettrotecnica che porta il suo nome, una forte somma per l'istituzione periodica di un premio. Questo premio viene consegnato ogni tre anni, a seguito di regolare concorso internazionale, al miglior lavoro che possa portare un contributo al progresso scientifico o tecnico dell'elettricità. Sono escluse da questo premio le opere di volgarizzazione o di semplice compilazione.

Il risultato di questo concorso, che doveva essere noto fino dal 1917, ha subito a causa della guerra un ritardo fino al 1929.

Della Commissione esaminatrice facevano parte:

De Bast, presidente, Blondel Boucherot, Chauvin, Della Riccia, Drumeaux, Feldmann, Gillon, Landry e Ressen.

Al concorso sono state presentate ventidue memorie.

Il premio ammontante alla somma di 29.000 franchi è stato frazionato fra quattro lavori, e precisamente quelli presentati da H. Parodi, ingegnere a Parigi, Pestarini ingegnere a Parigi, Evans e Wagner ingegneri a Pittsburgo ed infine Algeri Marino ingegnere a Roma.

« *L'Elettricista* » si compiace vivamente con l'Ing. *Algeri Marino*, che, negli anni passati, appartenne alla *nostra* famiglia spirituale di questo giornale.

GIUSEPPE ANGELINI

Nel mese decorso cessò di vivere in Roma il Gr. Uff. Giuseppe Angelini, che fu amico de *L'Elettricista* fino dalla sua fondazione, e cioè da trentotto anni

Allora, Angelini era Segretario dell' Ufficio Telegrafico di Roma e forniva al giornale i sunti di articoli tecnici su argomenti telegrafici che comparivano su riviste estere

Per il suo ingegno svegliato, divenne presto direttore dell' Ufficio Telegrafico di Roma; poi Ispettore Generale dei Telegrafi e, finalmente, Direttore Generale dei Servizi Elettrici, e cioè telegrafi e telefoni, ove rimase fino a tutto giugno 1925

Andato a riposo, la sua forte fibra poco si adattava alla vita fannullona ed assunse la direzione della Società ITALCABLE, alla quale dette tutta la vigoria dei suoi ultimi anni, curando l' impianto di Anzio, da dove partono i cavi telegrafici per Barcellona e per New-York.

Durante la sua permanenza al servizio telegrafico dello Stato ideò un microfono, denominato *microfono Angelini*, che ebbe per alcuni anni una certa applicazione Il suo nome rimane legato ad un "*Commutatore telegrafico a blocchetti*„ che si usa ancora nei nostri Uffici Telegrafici ed è chiamato Commutatore Angelini.

Circa un anno fa, pubblicò nelle nostre colonne l' articolo "*I cavi telegrafici sottomarini dotati di induttanza*„ (The permalloy loaded cables) che destò un grande interesse.

Nell agosto decorso, recandosi in Svizzera a passare un pò di vacanze, ci salutammo coll' augurio che al ritorno, avrebbe dato una maggiore collaborazione al giornale. Povero amico: tornasti sì dalla Svizzera, ma tornasti alla tua Roma ammalato per morire.

Alla famiglia desolata, tutta la nostra Redazione invia commosse condoglianze. A B.

Dott. LUIGI TRAFELLI — Sole e Terra magneti in presenza.

Roma, Casa Editrice «L'Elettricista» – L. 5

L'importanza di questa memoria sta nella tesi e nei nuovi indirizzi che possono derivarne in ricerche astrofisiche e geofisiche [illegible] tesi [illegible] riassunto che riportiamo qui appresso.

Il Sole è anche un *magnete*. Tale recente scoperta sembra atta ad aprire nuovi e [illegible] [illegible] questioni geofisiche [illegible] sul magnetismo terrestre, [illegible] le correnti telluriche, su la elettricità atmosferica [illegible] ritardi dei moti della Terra [illegible] [illegible] [illegible] solare terrestre e [illegible] Sa[illegible] sui tempi di rivoluzione [illegible] [illegible] crescenti con le attività solari [illegible] coincidenza del periodo (circa 11 anni) [illegible] l'attività solare con quello di rivoluzione del pianeta Giove e sulla oscillazione del diametro solare entro lo stesso periodo

In particolare, circa il problema del magnetismo terrestre, le teorie che vanno oggi per la maggiore, formulate dal Bauer (benemerito direttore dell' Istituto Carnegie di Washington sono apparse insufficienti a spiegare quella quasi decina di cicli che, nella variazione degli elementi del magnetismo terrestre, sono stati accertati dalle osservazioni, a spiegare i quali, invece, oggi potrebbe apparire quanto mai suggestiva l' ipotesi di un intervento magnetico diretto del magnete-Sole Senonchè a una tale ipotesi si opporrebbero i risultati del calcolo stabiliti su le misure effettuate (effetto Zeemann) ne' campi magnetici generale e particolari, del Sole, e su la validità della legge magnetica di Coulomb. Il punto principale della memoria è il seguente:

La conclusione circa l'inammissibilità d'un intervento magnetico diretto del Sole, basata su i detti calcoli, non può pretendere di essere riguardata come definitiva. Quando anche nulla fosse da eccepire su i valori assunti, come elementi di partenza, nel calcolo stesso, per i campi magnetici solari resterebbe legittimo il sospetto che **la legge di Coulomb fosse** (come la legge di Newton per gli spazi intermolecolari) **inapplicabile per gli spazi interplanetari.** Anzi, se sorpassata la legge di Coulomb, si potessero ottenere dall'ipotesi di un intervento magnetico diretto del magnete-Sole risultati nuovi e importanti nelle scienze geofisica e astrofisica, questi risultati potrebbero sembrare la ragione sufficiente del'ammissibilità [illegible] ipotesi, come pure dell'opportunità di [illegible] lo studio alla conquista [illegible] legge più generale, destinata a sostituire la legge di Coulomb, negli spazi interplanetari.

Riesce evidente da parte dell' autore l'intenzione — esplicitamente dichiarata, del resto — di propugnare i diritti dell' intuizione nel campo dell' indagine scientifica, in un momento, in cui in corrispondenza del raffinarsi degli strumenti matematici apparisce chiaramente in molti studiosi, che quelli vogliono adoperare, l'incapacità di comprenderne la portata e di dominarli, o peggio, in altri, la pretesa che quegli strumenti debbano costantemente indirizzare e [illegible] il pensiero dello studioso, anzichè [illegible] invece, normalmente da questo indirizzati guidati e sorvegliati.

E questo risoluto atteggiamento dell' autore accresce il senso di originalità del lavoro e deve riuscire a riscuotere consensi nuovi tra i cultori della fisica, non poco agitati dalle discussioni che caratterizzano il momento scientifico attuale.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1. al 31 Dicembre 1927

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Telefunken Gesellschaft. Processo a disposizione per telefonia ad alta frequenza, specialmente sopra le linee aeree ad alta tensione, per mezzo di due frequenze di supporto commutabili.

Telefunken Gesellschaft. — Dispositivo per telefonia ad alta frequenza con duplice comunicazione per mezzo di due frequenze di supporto commutabili.

Valla Paul Henri. — Perfezionamenti alle macchine elettriche ad avvolgimenti indotti per correnti della stessa direzione.

Venturini Pio G. — Dispositivo per trasmissioni telefoniche circolari.

Westinghouse Electric Manufacturing Company. Perfezionamenti nei sistemi di segnalazione elettrica e di controllo e manovra a distanza di apparecchi elettrici.

Zacher Josef. Magnete in acciaio.

Bozzetti Tommaso. — Perfezionamenti nei porta-lampade e relativi riflettori.

Francotte Jean Regnier Pierre. — Innovazione nell' illuminazione con tubi a neon o ad elio.

Guglielmi Guido. Perfezionamenti nelle virole per lampadine elettriche e nei portalampade relativi

Maschinen & Apparate Bauanstalt G. m. b. H. — Lampada a vapori di mercurio a bassa pressione.

Patent Treuhand Gesell. — Lampadina elettrica ad incandescenza per grandi intensità di corrente.

Poulsen Louis & Co. — Riflettore per lampade ad incandescenza.

Società Edison Clerici Fabbrica Lampade. - Macchine di precisione per l' applicazione delle basi alle lampade incandescenti e simili articoli

Societè Technique d' Etudes et d'Entreprises Pour l'Industrie & Huguenin Albert. - Gazometro secco con stantuffo mantenuto automaticamente in posizione orizzontale.

Urbain Edouard. Preparazione simultanea di gas d' acqua, di acido fosforico e di cemento fuso.

dal 1 al 31 Gennaio 1928

Agostini Ciro — Nuovo tipo di valvola di sicurezza per gli impianti elettrici

Bagnoli Achille — Sistema di emissione e modulazione di onde elettromagnetiche e sistema di ricezione relativo.

Banfi Edoardo — Interruttore elettrico perfezionato

Bethenod Joseph — Tubo elettronico a quattro elettrodi.

Bilí Amedeo & Bottacchi Teodosio — Isolatore di raccordo per telefono

Blathy Otto Titus — Apparecchi refrigeratori per lo statore delle macchine elettriche

Bosch Robert Aktiengesellschaft — Interruttore elettromagnetico a gradini

Brown Boveri & Ç. — Interruttore ad olio.

Brown Boveri & C. — Soccorritore selettivo

Compagnia Generale di Elettricità — Materiale isolante impregnato con sostanze residue de la distillazione del petrolio e metodo di impregnazione di materiali isolanti porosi.

Compagnia Generale di Elettricità — Perfezionamenti nei raddrizzatori a vapori di mercurio.

Compagnia Generale di Elettricità — Interruttore elettrico.

Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Materiel D' Usines a Gaz. — Valvola fusibile per corrente molto debole a bassa o ad alta tensione.

Fery Charles Jean Victor — Pila elettrica a circolazione osmotica dell' elettrolito.

Gaye Wilfrid - Telegrafia a vie multiple.

Giacraglia, Cardinali & C. — Perfezionamenti ai morsetti di contatto per interruttori elettrici a coltello.

Glover W. T. & Co Limited — Perfezionamenti nella fabbricazione dei cavi elettrici ad anime multiple

Goldman Bronislaw — Interruttore di corrente regolabile automaticamente.

Holweck Fernand Procedimento di radiodiffusione istantanea delle immagini

Hopkins Corporation — Dispositivo applicabile ai fonografi in sostituzione della cassa sonora per trasformare in pulsazioni elettriche i movimenti meccanici prodotti dall' ago del fonografo.

La Radio Industrie — Perfezionamenti apportati nei radio ricevitori comprendenti lampade a quattro elettrodi.

Lorenz C. A. G. — Dispositivo di collegamento per sopprimere le vibrazioni non desiderate negli impianti di trasmissione senza filo

ROMA - 30 Novembre 1929 Anno XXXVIII - N. 11

L' Elettricista

Direttore Prof. ANGELO BANTI

L'Elettricista

MENSILE - MEDAGLIA D'ORO TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXVIII - N. 11 | **ROMA - 30 Novembre 1929** | SERIE IV - VOL. VIII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO ITALIA L. 50. ESTERO L. 70. - UN NUMERO L. 5

La Rigenerazione dell' Energia nella grande trazione a corrente continua con eccitazione in serie.

Nel precedente articolo su questo argomento (v. "L' Elettricista „ n. 9, 1929) abbiamo esposto come si ottenga la rigenerazione dell' energia elettrica accumulata nei treni sotto forma di potenza viva e di quella che essi dovettero assorbire per effettuare il lavoro cinetico delle ascese

Dopo ciò si presenta spontanea la domanda: che cosa avviene dell' energia rigenerata? A questa domanda ci proponiamo ora di rispondere.

Se in una zona, che diremo di efficienza, attorno ai locomotori rigeneranti dell'energia si trovano dei locomotori che, a differenza dei primi, a cagione del profilo pianeggiante o ascendente o in debole declivio che stanno percorrendo, siano bisognevoli di alimentazione, essi potranno assorbire anche nella totalità tale energia; ed in questo caso i locomotori rigeneranti si comporteranno come delle sottostazioni di trasformazione mobili disposte in parallelo colle sottostazioni di trasformazione fisse nei riguardi degli altri accennati locomotori. Ciò può avvenire anche se le locomotive si trovano su differenti binari contigui e sono perciò inserite in differenti linee di contatto prossime, poichè l'energia rigenerata può portarsi dalle une alle altre di tale linee a mezzo delle sbarre collettrici delle sottostazioni di trasformazione.

È assai interessante il caso seguente il quale dimostra come con la trazione a corrente continua si possa, in speciali contingenze, ottenere ed utilizzare il ricupero anche quando venga interrotta l' alimentazione delle sottostazioni di trasformazione. Sulla ferrovia Chicago-Milwaukee-Saint Paul, mentre un treno discendente e ricuperante alimentava un treno ascendente, per accidenti sopravvenuti alle linee primarie, queste cessarono dal fornire energia alle sottostazioni di trasformazione. Nondimeno continuò l'alimentazione dall' una all'altra locomotiva dei due treni sino a che il treno in ascesa, essendo arrivato pel primo dove i due treni dovevano incrociarsi, si arrestò per dare il passo all' altro treno, cessando così dall' assorbire corrente. Allora gli interruttori di sopratensione della locomotiva discendente scattarono ed allora soltanto il guidatore di questa apprese che era avvenuto qualche cosa di anormale. (Nel caso della trazione trifase una tale alimentazione non sarebbe stata possibile poichè in causa dell' interruzione delle correnti primarie sarebbe venuta meno la corrente di magnetizzazione ai motori di trazione).

Se invece l'energia rigenerata non può essere utilizzata del tutto localmente o può esservi utilizzata solo in parte bisognerà distinguere il caso in cui le sottostazioni di trasformazione siano reversibili dal caso in cui non lo siano. (Richiamiamo in proposito il nostro articolo pubblicato nel n. 4 de " L' Elettricista „ del 1929). Nel primo caso tale energia, giungendo alle sottostazioni di trasformazione prossime ai luoghi in cui viene prodotta, i generatori e i motori di esse diverranno rispettivamente dei motori e dei generatori e questi ultimi erogheranno dell'energia alternativa nei circuiti secondari dei rispettivi trasformatori statici trifasi; tale energia elettrica indurrà nei corrispondenti circuiti primari altra energia elettrica a più alta tensione che a mezzo delle linee primarie potrà portarsi a delle sottostazioni anche assai lontane per alimentarle allo stesso modo delle centrali generatrici permanenti. (Occorre tenere presente lo schema della distribuzione dell' energia dalle centrali generatrici ai locomotori a mezzo delle sottostazioni dinamiche. Le centrali versano l' energia ad alta tensione su linee primarie trifasi le quali alimentano i trasformatori statici delle sottostazioni; questi alimentano alla loro volta i motori, generalmente sincroni, che comandano le dinamo, le quali generano la corrente continua e la inviano alle linee di contatto, in cui sono disposti in derivazione i locomotori, costituite da un filo aereo di rame e dai binari di corsa)

Codeste sottostazioni alimentate dall' energia rigenerata si trasformeranno così temporaneamente in centrali generatrici funzionanti in parallelo con le centrali generatrici permanenti. Evidentemente ciò avvenendo segno è che i motori di trazione delle locomotive in ricuperazione hanno tale una maggiore tensione su quella della linea di contatto da potere superare l' impedenza di determinati circuiti. Nell'eventualità, che difficilmente si riscontrerà se la ferrovia elettrificata è assai estesa, che l'energia rigenerata e resa disponibile sulla linea di contatto e sulle primarie non sia utilizzabile a scopo di trazione, essa potrà essere impiegata nelle centrali per mantenervi in moto gli alternatori facendoli funzionare come motori sincroni, economizzando dell' energia idrica o termica, e posto che le centrali siano termiche anche per mantenervi in esercizio gli apparecchi ausiliari (motori dei condensatori, convogliatori e frantumatori del carbone, ecc.) o per generare del vapore in accumulatori idroelettrotermici che si potrà in seguito impiegare nell'alimentazione dei motori di comando degli alternatori o per altri scopi.

E' superfluo di rilevare che se le centrali non sono adibite esclusivamente alla trazione elettrica, ma debbono servire simultaneamente anche per altri impianti (per luce, forza motrice, calore), l'energia ricuperata che arriva alle linee primarie potrà pure concorrere all' alimentazione di questi impianti.

Dato che non tutta l'energia ricuperata sia utilizzabile, l'eccesso di essa dovrà essere dissipato sotto forma di calore in reostati collocati nelle centrali. Questi reostati, di resistenza variabile, vengono inseriti automaticamente, nella proporzione richiesta dal bisogno, nel circuito del ricupero, a mezzo di dispositivi comandati o dalle variazioni della frequenza della corrente alternativa che circola nelle linee primarie ovvero dalle variazioni di velocità che i rotori degli alternatori subiscono allorchè questi, essendo alimentati da codesta corrente, agiscono come motori sincroni.

Se anche non potrà determinare un risparmio di energia,

il ricupero non cesserà per questo dal produrre degli importanti vantaggi di cui diremo

Nel caso invece in cui le sottostazioni di trasformazione non siano reversibili perchè fondate sull'impiego dei raddrizzatori a vapori di mercurio e l'energia recuperabile non sia utilizzabile localmente, scatterà l'interruttore a massima delle locomotive rigeneranti, queste verranno escluse dal circuito elettrico e bisognerà frenarle coi freni meccanici, rinunciando alla frenatura elettrica. Ciò salvo che tali sottostazioni siano munite di dispositivi i quali permettano di inserire automaticamente nella linea di contatto in parallelo coi raddrizzatori a vapore di mercurio, dei reostati nei quali possa dissiparsi in calore l'energia di ricupero Questi apparecchi, a differenza di quelli perfettamente regolabili delle centrali, dei quali abbiamo fatto cenno, danno luogo all'inconveniente di consumare dell'energia proveniente dalle centrali, dato che le variazioni nel valore della tensione alla linea di contatto dalle quali vengono comandati sono prodotte non solo dall'azione del ricupero ma eziando da cause da questo del tutto indipendenti, che possono manifestarsi sulle linee sia primarie che secondarie.

Prossimamente nella sottostazione di trasformazione di Apice della ferrovia Benevento-Foggia (V. il nostro articolo nel n. 5, 1929, de « L'Elettricista ») verranno esperimentati dei dispositivi del genere e si potrà così riconoscere se nonostante l'accennato inconveniente ne sia utile l'impiego in considerazione dei vantaggi che la frenatura elettrica presenta a fronte di quella meccanica.

Dopo quanto si espose si può ammettere che sostanzialmente mentre allorchè le sottostazioni di trasformazione sono reversibili, il locomotore che rigenera energia può anche essere considerato come una centrale generatrice ambulante funzionante, indirettamente a mezzo di queste, in parallelo con le centrali generatrici fisse, se invece le dette sottostazioni non sono reversibili tale locomotore non potrà funzionare che come una sottostazione di trasformazione mobile capace esclusivamente di lavorare in parallelo con delle sottostazioni di trasformazione fisse.

Durante la marcia con ricupero la frenatura a mano o quella pneumatica della locomotiva è resa impossibile in modo automatico onde evitare il pericolo dello slittamento delle sue ruote sui binari da corsa. Si possono però ottenere queste frenature sui veicoli rimorchiati. Un dispositivo automatico fa agire il freno ad aria compressa sulla locomotiva nel caso di interruzioni accidentali del ricupero: in tale caso la condotta generale del freno stesso si scarica dell'aria e nello stesso tempo i motori di trazione vengono disinseriti dalla linea di contatto e diseccitati. Per ripristinare la ricuperazione il guidatore della locomotiva deve preventivamente sopprimere la frenatura meccanica.

Il freno a ricuperazione di cui abbiamo discorso presenta l'inconveniente di complicare alquanto l'equipaggiamento elettrico delle locomotive accrescendone così l'eventualità di avarie e la spesa di manutenzione, e di richiedere dei motori di trazione più largamente dimensionati e una più energica ventilazione di essi essendo minori le durate del loro funzionamento a vuoto. Anche il materiale di trasformazione collocato nelle sottostazioni, salvo il caso in cui tutta l'energia rigenerata possa essere trasmessa esclusivamente a mezzo di linee di contatto, dovrà essere più largamente dimensionato e più efficacemente ventilato perchè esso pure è più soggetto a scaldarsi.

A questi inconvenienti di non grande importanza si debbono contrapporre i seguenti vantaggi

1) *Risparmio nel consumo di energia.* Questo risparmio dipende dal tracciato delle ferrovie, dall'entità del loro traffico nei due opposti sensi e dall'orario dei loro treni Per le linee pianeggianti o con deboli pendenze non è sensibile se non nel caso che siano assai frequenti le fermate dei treni. Altrettanto dicasi per le linee con profilo a denti di sega quando le pendenze non siano molte lunghe. Per le linee con lunghe e forti pendenze invece tale risparmio può essere ragguardevole in particolare quando il traffico discendente rappresenti un tonnellaggio più importante di quello del traffico ascendente.

Alla ferrovia Chicago-Milwaukee-Saint Paul a corrente continua a 3.000 Volt con treni del peso di 870 tonnellate discendenti a circa 30 chilometri per ora su linea lunga circa Km. 40 avente la pendenza media del 17,7 ‰ si rigenerano 925 kiloWattora. Alla stessa ferrovia si è constatato per i treni viaggiatori un coefficiente di ricuperazione riferito alla linea di contatto del 23 % sul declivio di circa il 17 ‰ e del 43 % sul declivio del 20 ‰. Per l'insieme della sezione elettrificata da Harlowton ad Avery lunga Km. 706 di cui 225 Km. col declivio dal 10 al 12 ‰ l'energia ricuperata è complessivamente dell' 11 %.

2) *Riduzione del consumo dei ceppi delle timonerie dei freni e dei cerchioni del materiale mobile nonchè delle rotaie dei binari di corsa.* I dati pratici che si posseggono in proposito sono scarsi ed incerti perchè non è agevole di raccoglierli ed inoltre molte linee a forti pendenze sono entro gallerie e non è perciò possibile di sceverare il minore logorio dovuto alla trazione elettrica in generale per l'assenza del fumo e del vapore di scappamento, da quello dovuto in particolare esclusivamente alla frenatura con ricupero. E' intuitivo però che la riduzione suaccennata deve essere ragguardevole e determinare un'economia nelle spese di esercizio che se non è facile di contabilizzare si sa però che deve diminuire in ragione più che proporzionata alla detta riduzione, dato che questa oltre al prolungare la vita al materiale elimina in gran parte la spesa di mano d'opera, oggi assai elevata, per la sostituzione degli organi consunti.

3) *Maggiore sicurezza delle marce dei treni nelle lunghe e forti discese* perchè vengono effettuate a velocità esattamente regolabili e con forte riduzione nel riscaldamento dei cerchioni delle ruote sia delle locomotive che dei veicoli.

4) *Aumento della velocità dei treni nelle discese.* Questo vantaggio emerge da quello precedente potendosi mantenere costanti le forze ritardatrici di frenatura dei treni per modo che le velocità di discesa di questi siano eguali o prossime ai valori massimi consentiti dalle condizioni del materiale mobile e fisso. Tali forze ritardatrici non si possono mantenere costanti neanche col freno automatico ad aria compressa che non sia munito del freno moderabile Henry. Benchè la velocità massima del ricupero sia limitata dalla necessità, già fatta presente, di non indebolire eccessivamente l'eccitazione degli induttori dei motori di trazione che agendo come generatori alimentano le linee di contatto, tuttavia in generale si possono realizzare sulle forti discese press'a poco le velocità massime ammesse dalle condizioni della strada e del materiale rotabile. Ad esempio con le locomotive merci della ferrovia Chicago-Milwaukee-Saint Paul si conseguiscono praticamente colla rigenerazione dell'energia delle velocità sino a 58 Km per ora col dispositivo in parallelo dei motori di trazione.

5) *Maggiore comodità per i viaggiatori* per la velocità uniforme e graduale e per la riduzione dello strisciamento tra ceppi e cerchioni e delle reazioni fra gli organi di accoppiamento dei veicoli.

Giova avvertire che la frenatura con ricuperazione non può pretendere di sostituire in ogni caso completamente il freno a mano e il freno pneumatico automatico e continuo sia perchè non è automatico nè continuo, sia perchè non è sempre in condizione di agire in corrispondenza alle velocità più alte del treno nè può mai arrestarlo completamente, ma anche perchè la sua azione è limitata dal valore della forza di aderenza del materiale di trazione. Se il peso totale del treno è tale che la sua componente F nella direzione del declivio della strada diminuita della resistenza sua propria R ed eventualmente da quella R_1 ad esso opposta dalle curve stradali, risulta inferiore alla forza di adesione A delle ruote motrici della sua locomotiva se è in semplice trazione o delle sue locomotive se è in trazione multipla, colle rotaie, tutto il treno potrà essere frenato a mezzo della rigenerazione dell energia. Se invece lo sforzo risultante $F - (R + R_1)$ alla periferia delle ruote motrici supera la forza aderente A, i veicoli del treno in totalità o in parte dovranno necessariamente essere frenati mediante freni a frizione per aumentare F e ridurvi adeguatamente tale sforzo risultante

Chiuderemo questo articolo col rilevare che per ottenere un esercizio per quanto possibile evoluto, su quelle ferrovie elettriche che o pel profilo altimetrico o per l'entità del traffico e la ripartizione di questo tra le correnti di andata e quelle di ritorno o per la frequenza delle fermate dei treni, la questione della ricuperazione dell'energia acquista importanza, occorre accoppiare i vantaggi che abbiamo enumerato del freno a rigenerazione dell'energia con quelli ben noti dei freni pneumatici continui ed automatici, continui perchè agiscono su tutto il treno ed automatici nel senso che, producendosi in essi qualche avaria, il treno si frena da sè e si arresta.

Ing. P. Verole

L'INTERRUTTORE A LEVA RAZIONALE

Chi intraprendesse negli archivi di opere elettrotecniche la ricerca di pubblicazioni che possano illuminare circa la costruzione di interruttori a leva in aria per bassa tensione troverebbe in quasi tutte le pubblicazioni elettromeccaniche accenni o meglio presentazioni di tipi costruiti dalle case più conosciute all'autore e qualche volta anche dati pratici e formole empiriche per dimensionare opportunamente i contatti. Manca completamente qualunque accenno teorico ed anche qualunque spiegazione che possa orientare circa la scelta fra i vari tipi di interruttori presentati e tanto meno è indicato quali siano le ragioni tecniche che hanno ispirato i costruttori nelle loro creazioni.

La costruzione dell'interruttore a leva è tutt'oggi la più caotica e la più variata. Sò di non esagerare asserendo che in Italia vengono costruiti oltre cento tipi di interruttori a leva da grandi e piccole officine e qualche volta da artigiani, ispirando la costruzione quasi sempre a criteri personali contradditori fra loro o alla copiatura autentica.

E' appunto questa variazione di tipi che stà a confermare la inesistenza di una tecnologia dell'interruttore, a dimostrare che il problema non è ancora stato affrontato e deve ancora essere risolto.

Risalendo la storia dell'interruttore a leva noi troviamo uniformità nel tipo col coltello a scatto rapido che ancora oggi più di una officina produce. Dai primissimi ed ormai remoti interruttori a leva per corrente continua costituiti da due contatti ed una lama si giunse in pochi anni a quello con lama a scatto rapido per una necessità troppo evidente: quella di diminuirne la durata dell'arco di rottura che avariava la superfice di contatto.

A prescindere dalle piccole varianti di costruzione, di forma e di dimensioni, che costituiscono l'infinita variazione, la corrente alternata ereditò gli stessi interruttori cioè con lama a scatto rapido. Senonchè questi si dimostrarono insufficienti a proteggerne per lungo tempo i contatti e le lame dalle bruciature perchè, se pur ridotta la durata dell'arco, questo, provocato ripetutamente, formava delle bollicine di metallo che rendevano ad un punto quello che avrebbe dovuto essere una superficie di contatto. Ancora oggi piccole officine insistono a costruire questo interruttore che è ormai superato sia per insufficienza tecnica sia perchè ragioni di lucro l'hanno ridotto ad un giocattolo senza consistenza e senza proprietà.

L'edizione successiva fu quella dell'interruttore con lama senza scatto rapido ma con " coltello e contatto spegni-arco ausiliari a scatto rapido ". Questo è infatti costituito da una lama principale con l'aggiunta di un coltellino alla lama principale su questa impernato e meccanicamente congiunto da una molla. L'estremità libera del coltellino è serrato fra due piccoli contatti ausiliari che abbandona solo quando la lama principale si è già allontanata dai contatti principali. Con ciò l'arco si sviluppa solo fra coltellino e contatti ausiliari risparmiando così bruciature alla lama ed ai contatti principali. Naturalmente questo tipo di interruttore che, *agli effetti della protezione dei contatti*, era ed è sufficiente, ebbe gli inevitabili copiatori incompetenti, i quali, per economizzare, pur conservando il coltellino spegni-arco, che fanno stringere dai contatti principali, abolirono i contatti ausiliari, ricadendo così ingenuamente nell'interruttore precedente. Infatti così essi proteggono la lama principale dalle bruciature, ma non il contatto principale ed è ben chiaro che, se anche la lama è ben conservata, il contatto sarà sempre insufficiente quando bollicine di metallo hanno avariate le alette di contatto.

Oltre al grave inconveniente sopra accennato questo tipo ha quasi sempre un altro difetto di origine: infatti le stesse alette principali sono chiamate a stringere sia la lama principale che il coltello ausiliario; senonchè dovendo quest'ultimo abbandonare rapidamente i contatti e solo dopo che la lama principale ne sia uscita è indispensabile che il coltellino spegni-arco sia di spessore leggermente superiore a quello della lama perchè altrimenti esso uscirebbe con la lama e quindi senza tendere la molla di scatto e provocarne la rapida disinserzione. Questa inevitabile necessità di maggior spessore del coltellino spegni arco provoca lo sproposito costruttivo di contatti che stringono contemporaneamente due spessori diversi sulle stesse superfici e rendendo la pretesa superficie di contatto a due linee.

In generale tutti gli interruttori a scatto rapido o con coltello spegni-arco a scatto rapido e cioè tutti gli interruttori che hanno la lama costituita in due parti, *ambedue sotto tensione* all'atto della disinserzione e collegati fra di loro oltre che dal perno di una molla, qualunque essa sia, hanno il grave inconveniente di avere queste troppo sovente bruciate per passaggio di corrente con gravi pericoli di corti-circuiti con i poli vicini.

Io personalmente ho l'impressione che sia i costruttori che gli utilizzatori di interruttori a leva per bassa tensione si agitino in un senso di malessere alla ricerca del tipo sufficiente senza per altro raggiungere lo scopo i primi, e poter scegliere soddisfacentemente i secondi.

Comunque buone o cattive le costruzioni di interruttori a leva alle quali siamo giunti esse tendono a perfezionare sempre l'interruttore a leva col concetto di allungar sempre più la durata delle parti in azione come alette, lame ecc. *In complesso però sembra che lo studio fatto sull'interruttore a leva sia limitato alla miglior e maggior conservazione di esso come potrebbe essere per un elemento che ha fine a se stesso.*

Negli interruttori in olio ed automatici in genere la tecnica è stata obbligata ad un perfezionamento che è ben lungi dal limitarsi alla sola miglior conservazione dell'apparecchio e, più che a questo, tende ad inquadrare nei circuiti gli apparecchi corrispondenti alle loro precise funzioni, che non si limitano alla disinserzione caotica, ma bensì ad una rottura di circuito in tempo utile ed in modo non dannoso. Dall'interruttore a leva si deve pretendere almeno che la sua azione di disinserzione non abbia a provocare dei danni all'impianto: non basta « **disinserire** » è necessario « **disinserire bene** ».

Proporzionare e regolare l'azione dell'interruttore a leva al suo giusto scopo e cioè quello di una razionale disinserzione deve essere il primo compito del costruttore di interruttori a leva; la finitura e la lucidatura e la buona conservazione saranno una questione pratica, il prezzo una conseguenza.

Esigenze della corrente continua

La rottura di un circuito a corrente continua implica la interruzione totale di corrente della linea interessata, la quale sarà tanto più istantanea quanto più breve è la durata dell'arco di rottura.

La relazione fra induttanza e capacità del circuito interrotto influisce a determinare le caratteristiche dell'arco di rottura il quale, anche se oscillante e quindi di frequenza altissima, nessuna o ben poca influenza avrà allo sviluppo dell'extra corrente sia per il carattere stesso dell'oscillazione, sia perchè essa troverà più facile sfogo nell'irradiazione sferica anzichè lungo le impedenze di circuiti. Si può precisare che al massimo 100 – 200 metri di linea non induttiva potrà essere perseguitata da onde della lunghezza che compete una frequenza dell'ordine di 10^6.

Più temibile è invece la sovratensione di origine elettromagnetica dovuta al rapido annullamento di corrente a causa di brusca apertura. Per quanto queste in confronto alle oscillazioni dovute all' arco possono considerarsi a bassa frequenza, esse praticamente raggiungono frequenze nell' ordine di 10^4 periodi, — e tale da poter influenzare vagabondando con pericolo il circuito interrotto sia a monte che a valle dell' interruttore.

I fattori che ne determinano il valore della sovratensione sono la frequenza, l' intensità di corrente, l' impedenza e la capacità e prescindendo dalla impedenza e capacità del circuito, che sono caratteristiche invariabili dell'impianto, si può precisare sommariamente che la sovra-tensione dovuta alla rottura di un circuito è proporzionabile alla intensità interrotta ed alla rapidità di interruzione.

Da ciò si deve dedurre che l' interruttore a brusca apertura non soddisfa le esigenze del buon esercizio e non è dubbio che gran parte delle fulminazioni subite dalle macchine e degli impianti industriali siano da addebitarsi alle troppo brusche interruzioni dei circuiti.

Esigenze della corrente alternata

Lo sviluppo dell' arco nelle rotture di circuiti a corrente alternata segue le stesse leggi di quelle per corrente continua quando il processo di rottura del circuito avviene in un periodo di tempo così piccolo da nulla influire la alternatività della corrente. Quando invece lo scatto dell interruttore non è eccessivamente rapido può senz' altro ritenersi che lo smorzamento dell' arco di rottura avvenga quando la tensione passa nella sua alternatività attraverso zero.

Questo avviene nella corrente industriale da 84 a 100 volte al secondo; ammesso pure che nella peggiore delle ipotesi il processo di interruzione inizi nella parte ascendente della sinusoide della corrente la durata massima dell arco sarà di 1/84 a 1/100 di secondo, tempo che praticamente può considerarsi ridotto in media da 1/150 ad 1/200 di secondo.

Perciò si può ben stabilire che la rottura del circuito a corrente alternata in linea generale avviene non già per strappo provocato di corrente ma bensì per annullamento di questa dovuto alla sua stessa caratteristica. Dico « in linea generale » perchè quanto sopra riguarda i circuiti non induttivi, mentre in circuiti induttivi esisterà un piccolo strappo di corrente e dovuto però solo alla corrente di magnetizzazione.

Comunque i fenomeni di extra corrente nella interruzione di corrente alternata sono quasi nulli e di ben poca importanza semprechè la interruzione avvenga nelle condizioni sovra esposte. Pure alquanto ridotto lo sviluppo dell' arco

Il fenomeno di interruzione dei circuiti a corrente alternata si conserva nelle condizioni così vantaggiose quando la rottura del circuito non è eccessivamente rapida perchè in caso contrario si implicherebbe lo strappo di corrente anche della massima ampiezza della sinusoide.

Inevitabili saranno così i fenomeni di extra corrente ed alquanto più intensi gli archi di rottura, siano pur essi di apparente minor durata. Infatti in questo caso ricadiamo completamente in una interruzione di corrente che segue le stesse leggi della corrente continua.

La prova da me eseguita da un apparecchio radio è convincente:

In un locale fu tesa un'antenna di 10 metri filo da 3 m m di diametro dovutamente allacciata ad un apparecchio radiofonico ricevente. Parallela all antenna a 8 metri di distanza fu tesa una linea bifase allacciata alla presa di corrente alternata 125 V. 50 periodi ed alimentante una lampadina di 25 Watt dopo aver attraversato un' interruttore unipolare che alternai a scatto rapido ed a scatto lento. La rottura del circuito della lampadina eseguito con interruttore a scatto rapido provocava nell' apparecchio radiofonico ricevente quasi sempre un perturbamento al quale corrispondeva un piccolo tuono nell' alto parlante. Mentre la rottura eseguita con interruttore a scatto lento lasciava appena appena indovinare con lievissimo e quasi impercepibile rumore che l' interruzione era avvenuta.

Una spiegazione del fenomeno al tecnico è superflua, infatti è evidente che all' atto della rottura del piccolo circuito, l' interruttore e relativa linea costituivano una minuscola ma regolare stazione radiofonica trasmittente con la lunghezza d' onda pari alla caratteristica oscillatoria dell' arco di rottura. L' interruzione a mezzo dell' interruttore a scatto rapido convogliava nella linea oltre alle oscillazioni rapide di cui sopra, selezionate nell' apparecchio ricevente, anche altra ad onda lunga dovuta alla rapida variazione per strappo di corrente che, se della massima ampiezza, giungevano fragorosamente all' alto parlante. L interruzione a mezzo dell' interruttore a scatto lento, convogliava nella linea solo oscillazioni dovute all' arco che di alta frequenza l' apparecchio ricevente selezionava, dimostrando perfettamente che a queste oscillazioni nessun' altra si integrava ad astrazion fatta di quella dovuta all alternatività normale della corrente

Cosicchè mi fu confermato che gli interruttori a scatto rapido provocano strappo di corrente e sovratensioni anche nelle linee a corrente alternata mentre quelli ad interruzione lenta seguono nel loro processo di rottura dell' arco quasi perfettamente la caratteristica di alternativa della corrente con fine a tensione zero.

Conclusioni

Le considerazioni sopra esposte inducono a concludere che sia nelle applicazioni di corrente alternata che di corrente continua, ad una razionale rottura dei circuiti non si addicono interruttori a scatto rapido.

L' interruttore ideale per corrente continua, sempre ben inteso agli effetti della buona conservazione delle macchine e degli impianti, è quello a scatto lentissimo e cioè tale da provocare nessuna extracorrente praticamente dannosa.

L' interruttore ideale per corrente alternata è per le stesse ragioni quello la di cui velocità di disinserzione non supera di molto la velocità ciclica della corrente

Ed è indubbio che le trasformazioni fatte da due grandi case Allgemeine Elektrische Gesellschaft (A E G.) di Berlino e la General Eletric Company negli interruttori a leva in aria, abolendo completamente lo scatto rapido, trova una plausibile dimostrazione nelle considerazioni sopra esposte, le quali sono più che sufficienti a far preferire interruttori a scatto lento a quello a scatto rapido sia per ottenere una razionale rottura dei circuiti sia perchè gli interruttori a leva a scatto rapido normalmente costruiti sono insufficienti alla propria stessa conservazione

Cosichè se all' interruttore primitivo composto di una lama e due contatti a scatto lento noi aggiungeremo un contatto ausiliario atto a proteggere lame e contatti principali dall' azione dell' arco di rottura, noi avremo creato l' interruttore ideale che soddisfa la razionale disinserzione e l' ottima conservazione dell' apparecchio stesso.

Capacità di rottura e capacità di portata

La capacità di portata di un interruttore a leva è stabilita dalle sezioni dei vari elementi che lo costituiscono sottoposti al passaggio di corrente — dalle superfici di contatto che saranno opportunamente dimensionate a seconda della bontà del contatto e dalla loro possibilità a ben conservarsi Ed a parità di sezioni e di contatti l' interruttore sarà tanto più capace in portata quanto più grande sarà la superfice di raffreddamento.

La capacità di rottura di un interruttore è stabilita dalla sua *possibilità di interruzione* ad ogni effetto elettrico e meccanico, essa non ha nulla a che vedere in analisi con la mole dell' interruttore stesso ed errato è il pretendere che la capacità di portata di un interruttore debba corrispondere perfettamente alla sua capacità di rottura e che comunque fra di essi esista una relazione sostanziale

Inoltre ritengo di poter scindere in due fattori la capacità assoluta di rottura di un interruttore: uno quello che limita la intensità da interrompere agli effetti della buona conservazione dell'apparecchio, l'altro che la limita agli effetti della *buona* rottura del circuito, alla interruzione razionale. Infatti la capacità di rottura di un interruttore prevenuto nei particolari per la interruzione di una certa corrente senza rimanere danneggiato nelle sue parti vitali, dovrà essere limitata a quella che corrisponde la massima sovratensione sopportata dalle macchine e dall'impianto interessato. Come anche la capacità di rottura di un interruttore prevenuto per disinserzione senza o limitata produzione di sovratensioni, dovrà essere limitata a quella che le parti vitali componenti l'interruttore sopportano sotto l'azione dell'arco.

Negli interruttori a scatto rapido la capacità di rottura agli effetti della buona conservazione è nulla perchè l'arco si sviluppa fra coltello e contatti principali deteriorandoli immediatamente alla prima disinserzione. Agli effetti della razionale disinserzione è molto deficiente causa la sua perniciosa rapidità di rottura.

Gli interruttori con coltello ausiliario ma senza contatti ausiliari si trovano nelle stesse condizioni dei precedenti.

Gli interruttori con contatti ausiliari spegni-arco a scatto lento, agli effetti della protezione delle parti vitali dell'apparecchio hanno una forte capacità di rottura e pure agli effetti della provocazione di extra correnti.

Mi sarebbe ben prezioso aver potuto con questa dissertazione sollevare la questione dell'interruttore a leva che troppo ingiustamente ancora giace in una trascuranza che occorre vincere; e ritengo che a tutti i costruttori di interruttori per bassa tensione non dispiacerà di vedere un giorno ben precisate le norme che devono guidarli nelle loro costruzioni demolendo così ogni incertezza e standardizzando concretamente almeno sulle basi tecniche, quelle che ancora oggi si chiamano nel campo di apparecchiatura elettrica **" Le opinioni ".**

Alessandro Clerici

FORNI ELETTRICI

LEGHE FERROSE DIVERSE

Ferro-silicio — G. De Chalmot già sulla fine del secolo scorso ha ottenuto col suo forno elettrico dei siliciuri di ferro, contenenti da 12 a 46 p. 100 di Silicio.

Le materie prime adoperate dalla *Wilson Aluminium Cy.* per la produzione di dette leghe sono un buon minerale di ferro, della sabbia di fiume, ed un coke di qualità qualunque. Queste materie prime vengono finamente macinate, eccetto la silice, che deve essere impiegata allo stato di sabbia grossolana. Infatti, causa la sua leggerezza specifica, è facilmente asportata dal solo tiraggio del forno. Alla temperatura del forno elettrico, l'ossido di carbonio non produce alcuna riduzione, e sono infatti le particelle solide di coke, che determinano la riduzione. Per tale ragione il miscuglio deve essere intimo.

All'officina di Holcomb Rock si applicò un forno continuo di De Chalmot. Esso viene caricato dall'alto ed il ferro-silicio è raccolto al foro di colata. Uno di essi può essere alimentato con energia anche di 1000 HP, ciò che riduce molto il prezzo della lega. Questo forno dà poca polvere di silice e solo quando è aperto.

Durante l'operazione la lega cola nel crogiuolo del forno e può essere raccolta a intervalli di tempo regolari per mezzo di un foro di colata. Si forma assai poca scoria, se le materie prime sono mescolate in proporzioni convenienti ed il metallo, che si cola, è perfettamente omogeneo. Bisogna aver cura di impiegare sempre un eccesso di silice per compensare la perdita per volatilizzazione. Questo eccesso è d'altronde variabile e deve essere relativamente molto maggiore se si vuol produrre delle leghe ad alto titolo di silicio. La volatilizzazione della silice corrispondendo ad una perdita di energia, la spesa di forza motrice sarà naturalmente maggiore, a parità delle altre condizioni, nella fabbricazione dei ferro-silicio ricchi. Così si vuole il doppio di energia per le leghe a 35 %, che non per quelle a 25-27 %.

Alcune officine francesi fabbricano delle quantità abbastanza considerevoli di ferro-silicio ad alto titolo di silicio, sostituendo però al minerale di ferro ritagli di latta, limature e residui di ferro, ecc. G. Gin ha sperimentato questo processo all'officina del carburo di Merano, nel Tirolo; come pure un processo di fabbricazione del ferro-silicio mediante scorie metallurgiche.

Ha ottenuto un rendimento di Kg. 1,240 di ferro-silicio per forno e per 24 ore ossia gr 200 per kWh. Il rendimento in silicio è stato di 80 p. 100.

Dopo questi primi esperimenti si ottennero facilmente dei ferro-silicio a titolo più elevato, aumentando progressivamente la proporzione del quarzo. Nelle migliori condizioni il rendimento in silicio ha raggiunto 83 %.

Riguardo alle scorie metallurgiche, esse contengono, oltre una certa proporzione di ferro, la quasi totalità degli elementi più ossidabili che il ferro, e specialmente il silicio, il titanio, i metalli alcalino-terrosi ed il manganese, preesistenti o introdotti durante il trattamento. Ora la riduzione delle scorie mediante il forno elettrico è assai facile, mentre non è possibile coi mezzi della metallurgia ordinaria. Questo processo presenta poi un economia notevole nel dispendio di energia e di carbone riduttore, in grazia del grado minore di ossidazione dei metalli, che sono ridotti nello stesso tempo che il silicio, e la possibilità di produrre delle ferro-leghe, quasi esenti di fosforo, ciò che costituì un grande progresso sui precedenti processi ed ha una grande importanza dal punto di vista commerciale.

Le quattro officine francesi di La Praz, le Giffre, Livet e Briancon produssero complessivamente da 3 a 10000 tonnellate di ferro-silicio al 50 % all'anno. Anche negli Stati Uniti si produce del ferro-silicio al forno elettrico al 50 %, ma anche al 10-15 % di silicio.

Nella pratica attuale tutti i forni per ferro-silicio sono installati come unità trifasi. Se si desidera installare unità di potenza inferiore a 1500 kW si preferisce pure il forno monofase con due elettrodi verticali in serie (Keeney).

Il costruttore di forni per la fabbricazione del ferro-silicio, come pure della ghisa, e del carburo di calcio, A. Helfenstein si è proposto di aumentare la potenza dei forni e ne ha costruiti da 3000 a 24000 HP per la fabbricazione del carburo e del ferro-silicio. Sono forni ad arco a suola elettrodica. Per girare però le difficoltà presentate dai grandi forni elettrici, dovute specialmente alla cattiva tenuta della vôlta alle alte temperature, egli costruisce i suoi forni ponendo più crogiuoli, l'uno accanto all'altro, ciascuno col suo elettrodo verticale, ma tutti collegati per mezzo dell'elettrodo di fondo, che è comune. Si possono così fabbricare differenti prodotti simultaneamente nei diversi crogiuoli.

Sarà interessante riportare qui i risultati di uno studio sopra un forno ad arco di 4500 kW per ferro-silicio, in servizio da parecchi anni, della « Kokolyt A. G. » di Berlino (1).

Per una tonnellata di ferro-silicio prodotto, occorrono 1110 kg di quarzo a 97 % di silice, 560 kg di tornitura d'acciaio a 98 % di ferro, 0,5 % di carbonio e 1,5 % di ossido ferrico, 400 kg. d'antracite a 8 % di ceneri, 210 kg di carbone di legna a 80 % di carbonio puro, e 3,7 % di ceneri, 70 kg di coke a 90 % di carbonio e 7 % di ceneri.

L'elettrodo si consuma in ragione di 60 kg. per tonnellata di ferro-silicio. Del silicio 12 % è volatilizzato, 88 % si allega al ferro. Del ferro 2 % è volatilizzato o trascinato nelle polveri. Del carbone 18 % è perduto nella combustione, 5 % serve alla riduzione dell'ossido ferrico, 10 % a quella della silice, eliminata in silicio volatilizzato, e 67 % alla riduzione utile del quarzo. Dell'energia 8 % è perduta nei trasformatori e conduttori, 20 % per radiazione ed il resto 72 % è assorbita dalla riduzione, di cui 63 % per la riduzione utile.

Si consumano così 5900 kWh per fabbricare una tonnellata di ferro-silicio a 45 %.

Si ottenne il ferro silicio anche fondendo al forno elettrico argilla con ferro e coke, questo nella quantità sufficiente per ridurre la SiO_2, contenuta nell'argilla.

(1) *Le Journal du Four Electrique* — Settembre 1927

Forno ad elettrodo Söderberg — Un notevole progresso nello esercizio dei grandi forni elettrici, sia per fabbricazione di ferro-silicio, che di carburo di calcio, stato fatto in quest' ultimo decennio, si è l'applicazione dell'elettrodo continuo, ad autocottura, dell'Ing. C. W. Söderberg di Cristiania, il cui primo esemplare fu costruito nel 1909, e dopo il 1915 fu perfezionato nei suoi dettagli. (1)

L'elettrodo continuo Söderberg soddisfa allo scopo di alimentare continuamente il forno con un miscuglio di carbone, che viene cotto per l'azione del calore del forno stesso all'estremità inferiore dell'elettrodo. L'estremità superiore viene allungata a misura che l'elettrodo si consuma. Il calore necessario alla cottura proviene in parte dalla radiazione e dai gas caldi del forno, in parte dalla corrente, che percorre l'elettrodo. Questa viene condotta di preferenza alla parte inferiore dell'elettrodo, già diventata conduttrice, perchè calda. Però nei piccoli elettrodi si conduce anche alla parte superiore, adattandovi un tubo di ferro, o camicia, che serva a condurre la corrente da quella alla parte inferiore cotta. Il porta elettrodo, posto sopra il forno, abbraccia il tubo di ferro, contenente la massa di carbone.

La camicia può essere costituita da un semplice tubo, oppure presentare nell'interno delle nervature, che ne rinforzano la struttura, od hanno delle fessure, attraverso cui passa la massa. Questo tubo serve pure a conservare la forma e la sezione dell'elettrodo, quando si aggiunge della nuova miscela, ed anche per proteggere il carbone dall'azione dell'aria e della combustione.

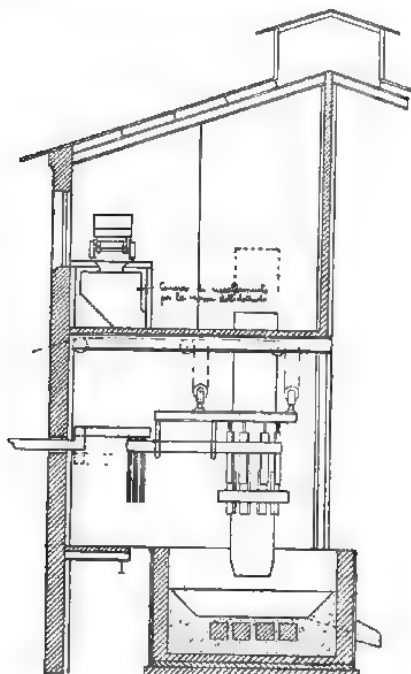



Fig. 83 — Forno Söderberg

La miscela greggia dell'elettrodo è costituita da coke, antracite, catrame e pece, mescolati nella solita proporzione per elettrodi ad a temperatura di 80°, alla quale viene pigiata nel tubo per formare l'elettrodo.

La camicia è divisa in tante sezioni di ugual lunghezza, e la sua parete presenta molti fori per l'uscita dei vapori di catrame. Queste sezioni vengono aggiunte ad una ad una per l'allungamento dell'elettrodo, durante il funzionamento del forno e riempirle di miscela greggia a 80°, pigiata.

Il porta-elettrodo può essere costituito secondo uno dei tipi usuali. Per un elettrodo di 850 mm. di diametro esso è ottagonale, con otto pezzi di contatto, raffreddati ad acqua, ed è di ottone.

Il consumo di esso si è trovato in media di circa 53 kg per tonnellata di materiale col 50 % di ferro-silicio, essendo stato il consumo medio di energia di 10200 kWh. L'intensità di corrente fu di 23500 A, corrispondente ad una densità di 4,15 A/cm². La tensione 50 V.

Il forno impiegato era un forno monofase, con elettrodo di fondo, adoperato per la fabbricazione di lega di Fe-Si al 50 %.

La fig. 83 rappresenta uno schema generale di un impianto completo di un forno con elettrodo Söderberg.

Secondo Richards questo elettrodo continuo aumenterà la regolarità di funzionamento dei forni, cui si può applicare, esso presenterà dei vantaggi nei forni aperti o parzialmente chiusi, quali si adoperano per le diverse leghe di ferro, per carburo di calcio, e negli altri forni elettrici. Così nei forni chiusi, con elettrodi verticali, non troppo esposti a pressioni laterali per parte della carica, quali sono la maggior parte dei forni elettrici per acciaio in uso.

Un esempio di applicazione di elettrodi Söderberg (1) si ha nei forni tipo Heroult, sistema Brown-Boveri, a regolazione elettroidraulica degli elettrodi, per acciaio, impiantati nello Stabilimento della "Società Anonima Nazionale Aosta" ad Aosta. Sono tre elettrodi per forno, di un diametro di 600 mm. previsti per una corrente normale di 15000 a 16000 A.

Forno P. Miguet (2) — È un forno a resistenza diretta con suola conduttiva in esercizio a Saint-Julien de Maurienne dal 1924, della « Société Electrometallurgique de Montricher ».

La fig. 84 ne presenta una sezione verticale e la fig. 84 bis una orizzontale (sistema Söderberg).

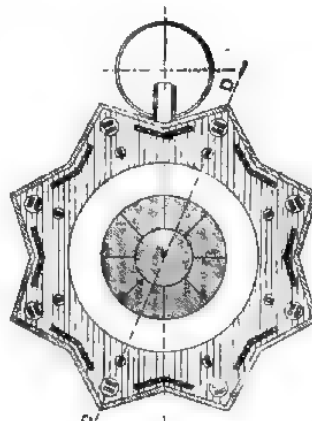



Fig. 84 — Forno Miguet

Lavora con un solo grande elettrodo e ad una grande intensità di corrente, 100000 A. Serve in modo continuo, per la fabbricazione di ferro-manganese, di ferro-silicio, ed anche di carburo di calcio.

L'elettrodo E ha m. 2,30 di diametro e m. 1,20 di altezza, è formato da 8 settori di carbone, ciascuno sostenuto da un porta elettrodo, e collegati insieme da una massa di carbone compresso, che costituisce la parte centrale dell'elettrodo. I porta elettrodi, in acciaio fuso, sono saldati al rame. Essi sono cavi e raffreddati a circolazione d'acqua; tutti sono fissati ad un pezzo centrale di acciaio, sospeso ad un cavo, che

(1) I. W. Richards - Associazione Elettrochimica Americana - Boston 921 - Il Forno Elettrico - 1920 - Febbraio.

(1) *Journ. Four électrique* - Janvier 1929.

(2) *Journ. Four électrique* - 1928, n. 1 - È già stato descritto anche nello *Elettricista* - 1926, pag. 37.

si avvolge ad un argano elettrico, comandato da un regolatore automatico d' intensità.

Per diminuire la reattanza del forno, Miguet ridusse al minimo la lunghezza del fascio, formato dai conduttori non sovrapposti, gli elettrodi e la mescolanza trattata nel forno. A tale scopo, fa discendere nell' interno del forno, nei mattoni refrattari, il più vicino possibile all' elettrodo E, i conduttori della corrente alla suola conduttrice S, che sono in bronzo e raffreddati da una circolazione d'acqua. Inoltre contro gli effetti della autoinduzione ha formato più circuiti separati per dividere la corrente.

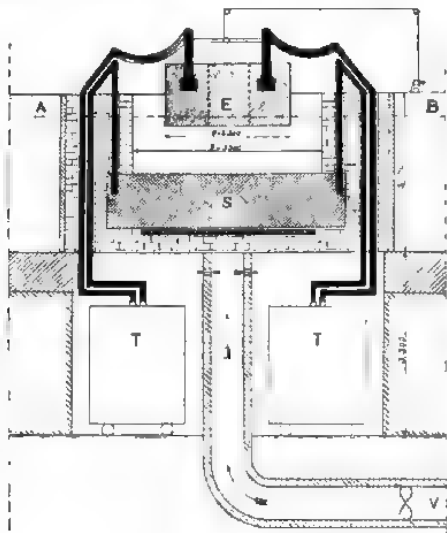



Fig. 84 bis Forno Miguet

La lunghezza del fascio è solo di 8 m. I circuiti sono in numero di otto separati, ed ognuno di essi corrisponde ad un settore dell'elettrodo. I conduttori, che formano questi circuiti, sono disposti radialmente ad eguale distanza l' uno dall' altro e fanno capo all'elettrodo ed alla suola del forno. Tutto è disposto in modo come, se invece di un forno unico da 100000 A si avessero, connessi fra loro, 8 forni da 12500 A ciascuno, utilizzanti un' unica vasca. La tensione adoperata è di 50 V per il ferro-silicio al 45 %, di 55 V per quello al 25 %, e di 39 a 40 V per il ferro-manganese; la frequenza di 50 periodi, il fattore di potenza 0,95 al primario dei 4 trasformatori T, che occorrono al forno, il fattore di potenza viene abbassato a circa 0,98 in causa dell' influenza della corrente a vuoto e della dispersione dei trasformatori.

La vasca è in cemento armato, perfettamente stagna, ed inoltre rivestita internamente di una camicia di piombo, così si evitano le infiltrazioni d'aria attraverso la suola, che sono così nocive alla buona conservazione dei forni. A questo giova anche la discesa dietro al forno dei conduttori, che vanno alla suola.

La vasca ha la forma di un poligono stellato, ed in ciascuna delle otto punte della stella si trova un camino che serve al passaggio dei conduttori sovrapposti, provenienti dai trasformatori T, ciascuno dei quali alimenta così due fasci di conduttori, cioè due circuiti separati. I primari di questi trasformatori sono montati in parallelo sopra una linea monofase a 5500 V, ed i secondari sono collegati in derivazione solo all'elettrodo ed alla suola.

I trasformatori sono collocati sotto il forno, per rendere del tutto libero lo spazio attorno ad esso, e permettere di disporre simmetricamente gli otto circuiti.

Il raffreddamento del forno è assicurato ai lati ed al disotto della suola, per mezzo di piastre di ghisa, munite di un serpentino a circolazione d' acqua. Inoltre il pilastro centrale, in cemento armato, che sostiene tutto il forno e che è cavo, viene utilizzato per incanalare l'aria spinta da un ventilatore V, che la distribuisce immediatamente al disotto del forno. Quest'aria esce dai camini nei quali passano i conduttori, poichè la sala dei trasformatori è completamente chiusa. L'aria serve quindi al raffreddamento del fondo del forno, dei camini, cioè dei conduttori che li attraversano, e dei mattoni, che li circondano.

Questo forno può assorbire facilmente 5000 kW e sopportare normalmente un' intensità di 120000 A.

Un altro forno Miguet, (1926-1927) quantunque potrebbe applicarsi alla fabbricazione di qualunque lega, secondo l'autore, finora è stato riservato a quella del carburo di calcio.

Ferro-cromo — Oggidì le leghe ferro-cromo industriali sono fabbricate solo al forno elettrico, riducendo il minerale cromifero col carbone, indi riducendo elettricamente l'ossido di cromo colla silice, ed usando il siliciuro prodotto per ridurre una nuova quantità di ossido. Esse contengono da 60 a 70 % di cromo, con tenori in carbonio variabili da 0,75 a 10 % (1).

I primi forni elettrici per ferro-cromo avevano un elettrodo costituito dalla suola di carbone conduttiva, e l'altro verticale ed immerso nel materiale da trattarsi. Dal 1920 invece la suola è formata di materiali refrattari, non conduttiva; i due elettrodi, disposti paralleli e verticali, permettono la riduzione in modo che, quando la ferro-lega è formata e fusa, non è più in contatto col carbone.

Tale è il forno Heroult, che è un forno a resistenza diretta. Il tenore in carbonio, che poteva arrivare a 16-18 % nel primo caso, risulta diminuito a 6-10 %. Si può fare un' aggiunta di calce o spato al letto di fusione; con ciò si migliora il rendimento in cromo, diminuendosi la perdita nella scoria, ma non si evita di elevare fino a 7-8 % il tenore in carbonio.

La tensione adoperata correntemente varia da 70 a 90 V.

In America la Compagnia Wilson produce una lega di ferro e cromo al 70 % mediante riduzione al forno elettrico della cromite $Cr^2 O^3 Fe O$. È il processo applicato alle acciaierie Carnegie di Bethleem (Stati Uniti).

Il ferro cromo viene prodotto tanto in forni monofasi che in trifasi, la cui potenza può arrivare a 1500 kW.

In altro processo, pure al forno elettrico, di Gin, si ottiene il ferro-cromo con affinazione del siliciuro doppio di ferro e cromo, mediante cromite o cromato di calcio.

Nella fabbricazione dell'acciaio al cromo interessa impiegare una lega contenente il minimo di carbonio; quindi si procede alla decarburazione di essa che, malgrado la spesa occorrente, si compie in alcune officine in un forno Heroult, mediante miscelamento e fusione di ferro-cromo, calce e spato fluore in proporzioni convenienti, che dipendono dalla composizione della lega da cui si parte.

Si ottiene al forno elettrico la produzione diretta di ferro-cromo a basso tenore di carbonio, partendo da minerali poveri. Keeney la ottenne colla fusione di minerali poveri e scorie di cromo. Si è dimostrato poi che si ottiene un buon rendimento di cromo nel trattamento di minerali poveri, quando la lega risultante contiene circa il 7 % di carbonio.

Haglund fabbrica delle mattonelle di ferro cromo, a basso tenore di carbonio, fondendo al forno elettrico delle mattonelle, costituite da un miscuglio di bauxite e di carbone, in presenza di minerale di cromo. Si ottiene così del ferro-cromo, e come prodotto secondario, una scoria composta, che contiene specialmente dell'alluminio e che si può in seguito sostituire alla bauxite.

La lega tipo è un ferro-cromo al 6-8 % di carbonio e 60 a 70 % di cromo.

Le leghe *silicio-cromo* e *ferro-silicio-cromo*, adoperate come aggiunta ai bagni di acciaio, sono pure prodotte al forno elettrico; le prime per riduzione delle miscele di coke, cromite, quarzo, per le seconde si aggiunge della tornitura di ferro. Le prime si possono anche ottenere per riduzione dei minerali di cromo mediante siliciuro di carbonio.

Certi acciai americani ad alto tenore di cromo (15 a 30 %) per getti sottoposti ad alte temperature, sono fabbricati specialmente al forno elettrico. Alcuni contengono molto nichel, da 3,50 a 35 %. Si usano forni acidi da tonnellate 1,5

Al forno elettrico si producono anche la lega Si, Mn, Al in due titoli:

	Si %	Mn %	Al %
(1)	10-20	13-22	3-12
(2)	3-14	3-11	4.5-6

adoperate per depurare e rendere sani i lingotti degli acciai e resistenti i getti di acciaio.

La lega Sical della composizione Si 54, Al 29, Fe=12 e traccie di calcio e manganese, che è considerata come più efficace del ferro silicio, e capace di trasformare la ghisa bianca in grigia.

Continueremo nel prossimo fascicolo la serie delle leghe ferrose speciali.

Prof. Stefano Pagliani

(1) J. Hebert - *La Technique moderne* - 1921.

L' industria elettrosiderurgica in Italia

NOTIZIE STATISTICHE

Riteniamo interessante far seguire alla trattazione dei forni per elettrosiderurgia, un riassunto statistico delle industrie relative

I dati numerici seguenti dimostrano il progresso fatto negli anni 1924, 1925, 1927, 1928 in alcune di dette industrie; le cifre del 1928 sono solo provvissorie. Tutte sono in tonnellate.

PRODUZIONE	1924	1925	1927	1928
Ghisa sintetica	6.761	9174	11622	—
Ghisa elettrica all alto forno	5.766	5763	12448	—
Acciaio elettrico: lingotti	142569	186659	161021	—
Acciaio elettrico - getti	28642	37219	38994	—
Ferro - manganese	14572	23539	13869	13094
Ferro - silicio	10063	10998	11055	9969
Silico - manganese	1753	2843	8153	3301
Ferro - silico - alluminio	50	44	—	131
Ferro - cromo	—	115	217	292
Ferro - silico - cromo	—	—	31	—
Mangano - silico - alluminio	—	—	—	26

Ghisa elettrica — La ghisa all' alto forno elettrico è stata prodotta tanto nel 1924, 1925, che nel 1927 e 1928 dalla Società Ansaldo Cogne, per mezzo del minerale di ferro di Cogne, di cui più di 22000 tonnellate sono state impiegate per produrne 12448 di ghisa.

In Italia si hanno 5 officine, che fabbricano la ghisa sintetica al forno elettrico, che nel 1927 erano: 3 nella provincia di Novara producendo 8622 T; 1 nella provincia di Pavia, con 340 T; 1 nella provincia di Brescia con 2660 T.

Acciaio La produzione di acciaio elettrico, che in totale raggiunge 200000 tonnellate è ripartita secondo le località nel modo seguente, in tonnellate.

	LINGOTTI	GETTI
Carrara	8788	6219
Bergamo	20947	2130
Brescia	12481	2573
Milano	25058	17868
Pavia	—	519
Napoli	4	66
Aosta	29918 (1)	—
Cuneo	85	1500
Novara	9000	150
Torino	51808 (2)	7580

(1) di cui 24672 T di acciai speciali.
(2) di cui 51771 T » » »

Nella tabella seguente è riassunto lo elenco delle acciaierie elettriche italiane, colla località in cui si trovano le officine, il numero e la capacità dei forni elettrici di ciascuno. Non sono compresi in questi quelli di piccola capacità (60 circa) che non funzionano punto o funzionano solo intermittentemente.

ACCIAIERIE ELETTRICHE	LOCALITÀ	FORNI NUMERO	FORNI Capacità in tonn
Società Ansaldo	Cornigliano	8	—
Officine di Savigliano	Savigliano	4	—
Fiat	Torino	4	20-25
»	»	4	15
»	»	7	1-8
»	»	1	3
»	»	1	1-5
»	De mine	2	6
Filut	Susa	3	6
Gio. Ansaldo	Aosta	5	15
Acciaieria Crovetto	Verres	4	6
P. M. Ceretti	Villa d' Ossola	2	8
Ferriera Caleotto	Lecco	1	7
Franchi - Gregorini	Allione	3	15
»	»	9	5
»	Lovere	4	5
Siderurgica Togni	Brescia	2	6
»	»	4	5
Acciaieria Danieli	Milano	4	5
Fonderie Milanesi di acciaio	»	7	5
Ernesto Breda	Sesto S. Giovanni	6	15
»	»	2	5
»	»	3	1-5
Acciaieria Ferriere Lombarde	»	8	15
Acciaierie di Sesto S. Giovanni	»	3	15
Trafileria Busto Arsizio	Busto Arsizio	3	15
Franco Tosi	Legnano	2	5
»	»	3	1
Fonderie A. Necchi	Pavia	4	7
Acciaieria Terni	Terni	1	15
»	»	2	15
Elettrosiderurgica Catani	Roma	3	15
Fratelli Redaelli	Rogoredo	3	7
»	»	2	7
Totale		118	

Ferro - leghe — Nella tabella seguente è indicata la produzione delle diverse leghe divisa secondo le provincie in tonnellate.

	Livorno	Bergamo	Brescia	Sondrio	Aosta	Novara	Trento
Ferro - manganese	5383	—	5359	850	117	2160	
Ferro - silicio	—	2655	1384	300	2041	3455	2270
Ghisa speciali	—	—	7537	800	2100	2010	—
Silicio manganese	—	—	2861	—	—	802	
Ferro cromo	—		100		117	—	—
Ferro - silicio cromo	—		31				—
Ferro cromo decarburato		—			56	—	

Donde risulta la seguente statistica delle diverse qualità di fabbricazione.

Ferro manganese	13869	tonnellate
Ferro silicio	11055	»
Ghise speciali	11055	»
Silicio manganese	8153	»
Ferro - cromo	217	»
Ferro silicio - cromo	31	»
Ferro - cromo - decarburato	56	»

Aggiungiamo un elenco delle principali officine italiane che posseggono forni per ferro - leghe e ghise.

SOCIETÀ	LOCALITÀ DEGLI STABILIMENTI
Soc. Ann. Ferriere di Voltri - Genova	Darfo (Brescia)
Soc. Nazionale Cogne, - Torino	Aosta
Soc. Franchi - Gregorini - Brescia	Forno Allione (Brescia)
Soc. F.lli Gabbarossa - Milano	Domodossola e Varzo (Novara)
Soc. Officine Elettrochimiche - Milano	Calusco d' Adda (Bergamo)
Soc. An. Battistoni e Rota - Milano	Ardenno (Sondrio)
Soc. Officine elettrochimiche trentine - Milano	Trento
Soc. A. L. P. E. - Genova	Breno (Brescia)
Soc. Acciaierie e Ferriere Lombarde - Milano	Sesto S. Giovanni
Soc. An. "Ilva" - Genova.	Piombino (Livorno).

La Radio-Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 30 Novembre 1929

Un mistero svelato

La Conferenza Internazionale di Londra

Promettemmo alcuni mesi or sono ai nostri lettori di dar loro qualche notizia sui lavori della Conferenza Internazionale di Londra per la salvezza della vita umana in mare, ma purtroppo malgrado la nostra buona volontà solo con un enorme ritardo possiamo ritornare sopra un così interessante argomento. Tale ritardo è però, lo abbiamo già detto, la diretta conseguenza di un inspiegabile ed ostinato silenzio che si è voluto mantenere sullo svolgimento e sulla conclusione di tali lavori.

Soltanto in questi giorni abbiamo avuto la fortuna di penetrare un poco nelle " secrete cose „ e ci lusinghiamo che i nostri lettori vogliano apprezzare lo zelo da noi posto nell' essere i primi a dare un breve resoconto. Prima ci sentiamo però in obbligo di chieder venia a tutti quei Signori che hanno partecipato alla Conferenza per l' indiscrezione che commettiamo nel fare un po' di luce su un nebuloso argomento che forse si era cercato di rendere più suggestivo circondandolo di mistero.

La Conferenza Internazionale per la salvezza della vita umana in mare fu convocata dal Governo Inglese con l'approvazione di tutti gli Stati interessati alla navigazione e si è riunita a Londra presso il Ministero degli Affari Esteri il 16 dello scorso aprile. Tutti gli Stati invitati e la Società delle Nazioni vi hanno preso parte.

I risultati della precedente Conferenza di Washington non erano stati troppo conclusivi e la necessità di riunire a Londra una nuova Conferenza comprova ampiamente come esistessero ancora problemi assai importanti che attendevano la loro soluzione, quali per esempio quelli concernenti non solo la salvezza della vita umana in mare ma sibbene i miglioramenti da introdurre nei rapporti commerciali tra le diverse Nazioni marittime.

La Conferenza presieduta dal capo della delegazione britannica credette opportuno d' istituire sei commissioni, a ciascuna delle quali fu demandato l' incarico di studiare una determinata questione particolare.

Le questioni più importanti riguardavano: la costruzione delle navi, quella dei macchinari di salvezza, la radiotelegrafia e la navigazione. Una commissione speciale aveva poi il compito di coordinare i lavori delle altre commissioni in modo che il lavoro potesse risultare organico e completo.

In questo breve resoconto noi intendiamo occuparci naturalmente delle sole decisioni prese dalla Conferenza relativamente al tema radiotelegrafico.

Il primo argomento che venne affrontato fu quello riguardante " l' equipaggiamento delle navi „ e precisamente " l' obbligo di dotare le medesime di un impianto radiotelegrafico „.

Purtroppo cominciarono subito i primi dissapori e per conciliare le disposizioni precedenti che partivano dal criterio dei " passeggieri „ con gl' intendimenti e le opinioni dei vari governi rappresentati in seno alla Conferenza i quali partivano invece dal criterio del tonnellaggio lordo, si sentì subito la necessità di assegnare una definizione precisa alle navi da passeggieri ed a quelle da carico.

Ecco le due definizioni:

1) Navi da passeggieri: quelle adibite a trasportarne più di dodici.

2) Navi mercantili da carico: quelle che non rientrano nella categoria " navi da passeggieri „.

Prendiamo nota di ciò senza commentare. Bada però o nostro lettore che dato il notorio entusiasmo degli armatori di tutto il mondo per la radiotelegrafia noi non potremmo mai consigliarti ad imbarcare su una nave come tredicesimo passeggero. La tua presenza a bordo comportando l' obbligo dell' impianto radio tu riceveresti presso a poco la stessa accoglienza del tredicesimo invitato ad un banchetto.

Una volta definita (per così dire) la categoria delle navi, fu stabilito che le navi da passeggeri e le navi da carico (con un dislocamento queste ultime di almeno 1600 tonnellate) dovessero rimanere vincolate dall' obbligo della radiotelegrafia, concedendosi alle navi da carico inferiori alle 2000 tonnellate la facoltà di differire al 1 giugno 1936 l'applicazione di una simile prescrizione.

Ora come in tutte le Conferenze Internazionali era ben naturale che anche in quella di Londra si lasciassero aperte delle scappatoie alle regole, altrimenti si sarebbe rischiato di giungere a qualche conclusione.

In un nostro commento abbiamo già posto in evidenza che la Conferenza di Washington con tutti i suoi " se „ ed i suoi " ma „ non ha definito gran che. A Londra è accaduto qualche cosa di peggio. Era mai possibile che i delegati delle varie potenze riuscissero a mettersi d' accordo e a dare ai propri lavori un carattere conclusivo? Ma neanche per sogno. Fatte le regole, ecco venir fuori le eccezioni: eccezioni che tolgono ogni valore alle regole stesse.

Bisognava cercare di estendere o di ridurre al minimo possibile queste eccezioni?

A questo punto ecco quello che accade: i delegati cominciano a strillare come tante galline in un pollaio e, cosa naturalissima, la Conferenza rischia di andarsene all' aria.

Fu solo dopo una serie di discussioni laboriosissime che si riuscì a far accettare un compromesso; il quale lascia nientemeno ad ogni singola nazione la facoltà di dispensare dall' obbligo di ottemperare alle prescrizioni della Conferenza le navi per le quali non sia ritenuto " nè ragionevole (sic) nè necessario l' impianto radiotelegrafico „.

Tutto questo in altre parole vuol dire lasciare all' arbitrio di ciascun governo lo stabilire pel naviglio appartenente alla propria bandiera quali navi debbano essere op-

pur no dotate di impianto radiotelegrafico. Intendiamoci bene: tale arbitrio potrebbe non sembrare assoluto perchè la Conferenza vi ha posto dei limiti fittizi, in quanto che risulta che per legge internazionale l' esonero dalla radiotelegrafia può essere soltanto concesso:

1) alle navi da passeggieri che non si allontanano dalla costa più di vent. miglia o che non effettuino una traversata superiore alle duecento miglia in pieno mare tra due scali consecutiv.

2) alle navi da carico che non si allontanino dalla costa più di 150 miglia.

Ma era proprio necessario, domandiamo a questo punto, era proprio necessario l' intervento di una Conferenza Internazionale per stabilire nell' anno di grazia 1929 che nell' obbligo della radiotelegrafia debbano rientrare le navi con itinerario transoceanico..... o quasi?

Basti considerare che cosa possano esigere i moderni passeggeri e marinai, i quali non ignorano l' esistenza di un mezzo di comunicazione che può ridurre al minimo i rischi della navigazione, basti considerare che la radiotelegrafia costituisce un onere assai meno gravoso per lo stesso armatore che non i maggiori premi di assicurazione da corrispondersi quando una nave sia sprovvista di radio, per comprendere che anche senza una legge internazionale oggi le navi non affronterebbero più un lungo viaggio senza l' impianto r. t., alla cui presenza a bordo sono ugualmente interessati passeggieri, equipaggio ed armatore.

E, per oggi, caro lettore, facciamo punto, promettendoti di tornare sull' argomento nel prossimo numero

S. S. O.

Nuove ricerche sui detector a cristallo

Con un dispositivo assai complicato, che gli permetteva di registrare la caratteristica di un detector, cioè la relazione fra la f. e. m. alternata applicata e l' intensità della corrente, F. W. Kellmeyer pubblicò negli Ann. d. Phyr. (vol. 86, p. 547), uno studio assai esteso sui contatti fra punte metalliche e cristalli raddrizzatori svariati, e anche fra due metalli.

La maggior parte di quelle caratteristiche presenta delle maglie d' isteresi, che si manifestano in modo, che al crescere della tensione in una direzione, subitamente si osserva un aumento di conduttività, che si mantiene al diminuire della tensione, ma che si ammetta dopo aver applicata una tensione in direzione opposta. Se il cristallo è riscaldato nel vuoto, in modo da fargli perdere la sua atmosfera gazosa, egli perde la sua proprietà rettificatrice. Le tensioni applicate dal Kellmeyer furono sempre inferiori a 8 volta.

I risultati del Kellmeyer, e quelli del Reissaus (di cui fu fatto già cenno in questo Giornale, vol. VII p. 123) sono discussi da R. H. Elrner (in Rad. B. F. für Alle, agosto 1929, pag. 342); il quale ritiene che essi confermino la teoria elettronica di Schottky, che dovrebbe esser così estesa: La corrente fornita da un detector è dovuta a un flusso di elettroni che, ha per origine fra due elettrodi separati da uno strato dielettrico: i processi intermolecolari hanno un' azione importante sulla forma della caratteristica, in quanto i materiali che hanno ioni fortemente aderenti danno una buona rettificazione, mentre un moto disordinato di ioni attraverso il punto di contatto ottenne il potere rettificatore.

I resultati dalle esperienze da me eseguite con un frammento di galena argentifera e punta di ottone e riferite in questo numero, mi sembra non rientrino nel quadro delle ricerche sopra accennate; perchè in nessuna di quelle è fatto cenno del brusco passaggio della corrente rettificata da una intensità di 50-60 m. a. al valore zero, nè al comportamento anormale assai capriccioso che si ha dopo aver applicato una f. e. m. superiore al potenziale critico, il cui valore, nelle mie esperienze, fu trovato esso di circa 7 volta. Probabilmente nelle ricerche precedenti alle mie non si osservarono i fatti da me costatati, perchè non si raggiunsero tensioni uguali o superiori al potenziale critico.

Prof. A. Stefanini

MONOCORDO ELETTROMAGNETICO PER MISURE DI FREQUENZE

In un laboratorio di ricerche telefoniche è necessario talvolta determinare rapidamente la frequenza di una corrente o mettere a punto una corrente alla frequenza voluta. Per questi scopi uno strumento dovrebbe servire per frequenze da 32 a 5000 cicli. Senza entrare in particolari, si può senz' altro affermare che quelli attualmente adoperati sono di difficile uso, e, molte volte, imprecisi.

Per ovviare a queste difficoltà, J. H. Owen Harries, pubblica una relazione su di un « monocordo elettromagnetico » il quale presenterebbe una grande facilità per la misura delle frequenze, unitamente ad un alto grado di precisione.

Il principio su cui si basa il funzionamento dello strumento è che un filo di acciaio, portante la corrente di cui si deve determinare la frequenza, passando fra i poli di un magnete è indotto alla vibrazione quando la propria frequenza di oscillazione corrisponde a quella della corrente che lo eccita elettromagneticamente.

Per questo motivo, scorrendo il filo con un cursore, si potrà variare la frequenza naturale di oscillazione del filo, in modo da determinare, in caso di risonanza, la frequenza della corrente dalla posizione del cursore.

Difficoltà pratiche indussero l' Autore a rinunciare a questo metodo e a preferire quello delle armoniche. Egli osservò che quando una corrente di frequenza f attraversa un filo metallico che oscilla come f_1, in modo che f sia uguale a f_1, il filo vibra nel modo indicato dalla fig. 1 a. In questo caso i due nodi sono posti alle estremità del filo, mentre il ventre è nel centro. Ora, se $f = 2f_1$, verrà eccitata la seconda armonica e la vibrazione si presenterà come nella fig. 1 b. Cosicchè, generalizzando, se n è il numero dei nodi presentati dal filo, la frequenza f_1 sarà uguale a $(n + 1)$ f.

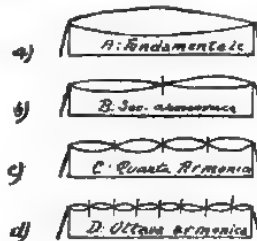



fig. 1

Con questo sistema, scorrendo il filo con apposita asta metallica si potranno contare i nodi e conoscere l' armonica presentata dal monocordo.

La tavola che segue fornisce le armoniche di due frequenze fondamentali.

Un altro metodo per misurare le frequenze consiste nel fare oscillare il filo sollecitandolo con un elettromagnete attraversato dalla corrente, e scorrere il cursore fino a raggiungere la risonanza. In questo caso, se l_1 è la lunghezza del filo e l_2 è la parte eccitata elettricamente, tagliata dal cursore, si avrebbe la seguente relazione:

f f, l, l,

I risultati che si ottengono con questo metodo non sono migliori del precedente.

mm. 1,5 diam e m 1,5 lungh.		mm 0,80 diam e m 0,40 lungh.	
armonica	frequenza	armonica	frequenza
fondamentale	32,625	fondamentale	261
2	65,25	2	522
3	97,875	3	783
4	130,5	4	1044
5	163,125	5	1305
6	195,750	7	1827
8	261	8	2088
		9	2349
		10	2610
		11	2871
		12	3132
		13	3393
		15	3915
		18	4698

Per la realizzazione pratica del dispositivo l'Autore raccomanda che le parti in legno che sostengono il filo siano robuste e ben salde. Per fissare il filo alle estremità si possono impiegare gli stessi sistemi usati per le corde di un comune piano, in modo da utilizzare una chiave da accordatore per regolare la tensione del filo. È necessario, però, che il filo, in prossimità dei due terminali che lo fissano al sostegno, venga stretto da un apposito solco formato dalla unione di due blocchetti di ebanite, strettamente legati, allo scopo di regolarne la lunghezza di vibrazione.

La fig. 2 indica lo schema del dispositivo.

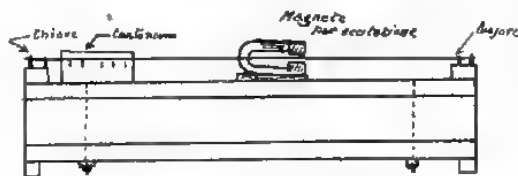



fig. 2

Per filo si potrà usare una corda di piano di mm. 1,5 di diametro e di m. 1,50 di lunghezza, la quale oscillerà all'incirca con 32 cicli. Siccome non è agevole contare molti nodi per trovare la frequenza cercata, l'Autore impiega, per frequenze superiori a 261 cicli, un filo di mm. 0,8 lungo m. 0,40 che ha, per l'appunto, una frequenza fondamentale di 261 cicli.

L'ampiezza del movimento vibratorio è molto piccola, anzi è invisibile per frequenze dell'ordine di 2000 cicli, mentre per quelle bassissime, 32 cicli, è di appena un millimetro.

Per questo motivo la distanza tra il magnete di eccitazione e il filo dovrebbe essere regolabile, mentre per avere una sufficiente vibrazione durante la messa a punto dell'apparecchio, si dovrà curare che la tensione del filo sia efficiente.

Per facilitare l'uso dello strumento si potrebbe disegnare su di un apposito cartoncino, posto lungo il filo, la disposizione dei nodi e la frequenza corrispondente alle armoniche.

Per raggiungere migliori effetti, la corrente, di cui si deve determinare la frequenza, potrebbe essere amplificata, mentre, nel caso che sia impossibile percepire le vibrazioni del monocordo, si potrebbero collocare lungo il filo due bobinette scorrevoli di un ricevitore telefonico, collegandone i terminali ad un telefono.

Le vibrazioni del monocordo, in questo caso, sarebbero nitidamente percepite a mezzo del ricevitore.

P. E. Nicolicchia

Un raddrizzatore a collettore rotante

L'apparecchio che vogliamo brevemente descrivere è il raddrizzatore Rosengart. Esso appartiene al gruppo dei raddrizzatori meccanici, cioè di quelli costituiti da un meccanismo interruttore sincrono, azionato dalla corrente stessa da raddrizzare, che interrompe e ristabilisce la corrente di carica seguendo le alternanze della corrente stessa, in modo da mandare sempre negli accumulatori semionde dello stesso senso.

Il raddrizzatore Rosengart si compone di un minuscolo motorino sincrono che viene alimentato da una derivazione della corrente alternata con un consumo di circa 4 watt. La velocità di rotazione di questo motore è così legata invariabilmente alla frequenza della corrente. Il motorino è il noto alternacycli: il piccolo alternatore reversibile il cui sincronismo è sempre rigoroso.

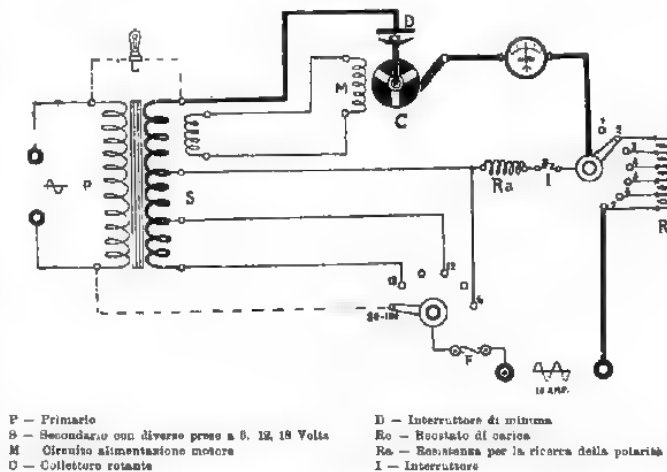
Sull'albero del motorino è montato un collettore sul quale viene a sfregare una spazzola. Il collettore è collegato costantemente a la sorgente alternata, ma la spazzola scorrendo alternativamente su settori di rame posti sotto corrente e su settori di materiale isolante, raccoglierà solamente semionde dello stesso senso. Si ha perciò nel circuito contenente la batteria da caricare una corrente intermittente le cui pulsazioni sono tutte dello stesso senso.

Occorre tuttavia osservare che il voltaggio e l'amperaggio della corrente raddrizzata, che vengono indicati dal voltmetro e dall'amperometro, sono i valori efficaci, i quali sono notevolmente inferiori ai valori massimi istantanei corrispondenti alla punta di una pulsazione. Per questa ragione è conveniente prolungare la durata della carica, riducendo l'intensità della corrente al disotto del valore indicato dal costruttore della batteria.

L'apparecchio Rosengart comprende inoltre un trasformatore che serve a ridurre convenientemente la tensione della rete, in modo che, sia caricando a 6 come a 12 e a 18 volt, il rendimento si mantiene sempre massimo perchè non viene dissipata in calore nella resistenza che una parte minima di energia, quella che corrisponde alla regolazione dell'intensità della corrente di carica.

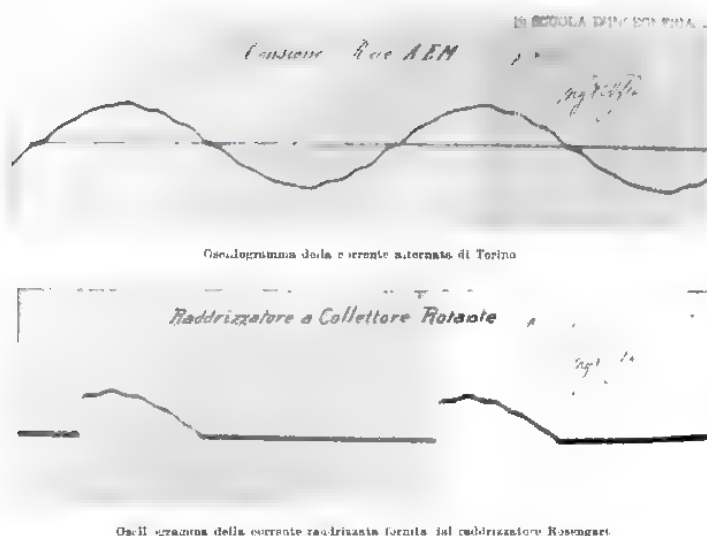
Per questo scopo un reostato a contatti multipli è stabilito sul circuito di carica. Un amperometro a due deviazioni indica i valori della corrente di carica e nello stesso tempo serve per determinare la polarità della corrente raddrizzata ai morsetti di uscita in modo da effettuare esattamente le connessioni delle batterie.

L'apparecchio è munito di un congiuntore – disgiuntore a forza centrifuga, per mezzo del quale viene impedito il ritorno di corrente dalla batteria nel secondario del trasformatore, come pure l'invio

Figura 1

P — Primario
S — Secondario con diverse prese a 6, 12, 18 Volts
M — Circuito alimentazione motore
C — Collettore rotante
D — Interruttore di minima
Rc — Reostato di carica
Ra — Resistenza per la ricerca della polarità
I — Interruttore

Mediante l'inserzione della lampadina nel circuito tratteggiato si viene ad escludere il trasformatore, e l'apparecchio raddrizza la tensione della rete stessa, ciò che nel caso di una rete di 110 Volt per esempio, permette la ricarica di una batteria anodica di 80 Volt per radio. — L'intensità di carica è regolata dal consumo della lampadina: è facile quindi cambiando lampadine variare a piacere questa intensità ottenendo 1/10 di Amp. 2/10, 3/10, ecc.

Figura 2

Oscillogramma della corrente alternata di Torino

Oscillogramma della corrente raddrizzata fornita dal raddrizzatore Rosengart

della corrente alternata nociva alla batteria, evitando ogni pericolo d'incendio.

Per mettere in evidenza le caratteristiche della corrente raddrizzata, riproduciamo due oscillogrammi che sono stati rilevati al R. Politecnico di Torino.

Come si vede, la linea dei semiperiodi utilizzati è netta, seguendo benissimo la curva della corrente alternata. Si deve inoltre osservare che l'interruzione ha luogo negl'istanti in cui il valore della corrente è nullo o quasi nullo: ed è per questa ragione che non si ha scintillamento, pure ottenendosi un'eccellente corrente raddrizzata.

Si deve notare ancora che non viene raddrizzato l'intero semiperiodo, ma solo una parte di esso e ciò perchè è opportuno che le interruzioni del circuito si effettuino negl'istanti in cui la tensione dell'accumulatore è uguale a quella della corrente alternata in modo che all'accumulatore non si applichi mai una tensione inferiore alla propria.

p. t.

INFORMAZIONI

CLASSIFICAZIONE DELLE ONDE ELETTROMAGNETICHE

Fra le interessanti deliberazioni emesse dal « Comitato Consultivo Internazionale delle Comunicazioni Radioelettriche », riunito all'Aja dal 18 settembre al 2 ottobre scorso è quella della Classificazione delle onde elettromagnetiche.

Esse, infatti, vennero distinte in:

Onde lunghe: al di sopra dei 3.000 metri,
» medie: da 200 a 3.000 metri,
» intermedie » 50 » 200 »
» corte: » 10 » 50 » ;
» cortissime (ultra-short): inferiore ai 10 metri.

Riguardo alla frequenza si ha la corrispondenza:

Onde lunghe: inferiore a 100 Kilocicl.;
» medie da 100 a 150 » ,
» intermedie » 1500 a 6.000 » ,
» corte » 6.000 a 30.000 » ;
» cortissime: oltre i 30.000 » ;

Ai fini della pratica delle trasmissioni la classificazione si è trovata opportuna; col perfezionarsi, però, della tecnica delle onde cortissime questo gruppo di frequenze dovrà necessariamente suddividersi, poichè, dalla frequenza di 30.000 kilocicl. a quella elevatissima dei raggi infrarossi e luminosi abbiamo tutta una gamma oltremodo estesa, che non è possibile trascurare od esaminare in blocco.

PERITI RADIOTECNICI

Per iniziativa dei Ministeri dell'Educazione Nazionale e della Guerra, avrà inizio presso il Regio Istituto Tecnico *Carlo Cattaneo* di Milano un biennio diurno di specializzazione per il conseguimento del Diploma legale di *Perito Radiotecnico*. Per le materie di cultura radiotecnica ed elettrotecnica, verranno svolti i programmi stabiliti di accordo tra il Ministero dell'Educazione Nazionale e della Guerra, per le materie di cultura generale verranno svolti i programmi degli ultimi due anni dei Regi Istituti Industriali.

Sono ammessi al biennio tutti gli iscritti e inscrivibili al penultimo anno degli Istituti Industriali Regi e Pareggiati, i periti industriali, gli ingegneri, gli appartenenti alle R. Scuole d'Ingegneria del Regno, gli ufficiali del Genio e dell'Artiglieria provenienti dai Corsi regolari dell'Accademia e della Scuola di applicazione di Artiglieria e Genio. Per tutti gli altri schiarimenti, richiedere programma in Via Cappuccio N. 2, Milano.

L'iniziativa del Ministero tende a favorire lo sviluppo della radiotecnica creando esperti radiotecnici utilissimi all'industria e trasformabili, in caso di bisogno, in ottimi ufficiali radiotecnici.

Quella povera Stazione di Santa Palumba

Riceviamo e pubblichiamo:

Approfittando della buona stagione alcuni giorni fa ci recammo a diporto sulla via Ardeatina, senonchè, giunti ad un certo punto del nostro cammino rimanemmo sorpresi di udire un certo rumore di vetri infranti che poteva paragonarsi al massacro di qualche deposito di fiaschi.

Siccome la curiosità è un male che punge ogni misero mortale, così ci sembrò quasi legittimo eseguire una specie di sopraluogo per conoscere le vere cause e l'entità del disastro. Niente paura: neppure un morto!

Riuscimmo invece a sapere per mero caso che le grosse valvole applicate allo stadio di bassa frequenza nell'impianto radiotelefonico della nuova stazione trasmittente di Santa Palumba avevano ricevuto dal " piè sollecito „ di un certo ingegnere americano, direttore dei lavori, una pressione paragonabile a quella che potrebbe esercitare il calcio di un mulo importunato.

Volendo indiscretamente approfondire le nostre indagini abbiamo poi appurato che si trattava di un " calcio volontario „ applicato da quel certo ingegnere non troppo soddisfatto dell'opera sua.

Non possiamo che approvare incondizionatamente una simile iniziativa perchè ai concenti che da un certo tempo in qua va spargendo nell'etere la stazione di Santa Palumba è di gran lunga preferibile il mortale silenzio.

Frattanto umilmente e pieni di confusione chiediamo alla gloriosa Santa perdono del patronato poco glorioso che le è stato offerto da ha preferito rivolgersi a una ditta americana anzichè italiana per raggiungere sì bei risultati.

Comportamento del raddrizzatore a galena per f. e. m. alternate e costanti. - Potenziale critico

1. Nel ricercare i punti sensibili di un frammento di galena argentifera misurando, con un milliamperometro per correnti continue, la corrente raddrizzata da vari punti, ho avuto modo di constatare un comportamento anomalo, una specie di stanchezza, e alcune altre particolarità che credo non sieno state finora osservate.

Fra le diverse spiegazioni o teorie dei contatti imperfetti, che sono state recentemente proposte, la sola che conduce a relazioni quantitative è, a mia conoscenza, quella di H. Pélabon (1). Egli tenendo conto della lentezza del moto degli elettroni in quella specie di atmosfera gasosa che separa i due conduttori a contatto imperfetto, e che funziona come un condensatore di capacità $\frac{a S}{4 \pi e}$, nel quale la carica negativa $\frac{a S V}{4 \pi e}$ è sottoposta al campo $\frac{V}{e}$ fa osservare che la corrente che attraversa il dielettrico, dovendo esser proporzionale alla carica, al campo, e alla conduttività C del metallo avrà l'intensità $K \frac{a S C V^2}{4 \pi e^2}$; e quindi, tenendo conto anche della corrente dovuta alla conduzione metallica, per circuito intero si avranno, per le correnti generate da una f. e. m. costante V i valori:

$$1) \qquad i = a C' V^2 + b V,$$

nel senso che va dal conduttore di conduttività C a quello di conduttività C', e

$$2) \qquad i' = a C V^2 + b V,$$

nel senso opposto. La corrente più intensa, nel caso del contatto metallo-galena, dovrà esser quindi diretta dalla galena alla punta.

Se si applica invece una forza elettromotrice $V + v_0 \cos \omega t$, il Pelabon trova, per la corrente raddrizzata, il valore

$$3) \qquad I_R = \frac{a S v_0}{4 \pi e^2} \left[\frac{v_0}{2} (C - C') - \frac{2 V}{\pi} (C + C') \right].$$

Nella sua comunicazione sopra citata, il Pelabon diceva che avrebbe pubblicato in altro periodico la discussione di questa formula, ma faceva intanto osservare che essa teneva conto di tutti i fatti sperimentali conosciuti. Lontano da ogni centro scientifico, mi è impossibile ricercare tale discussione; ma poichè alcuni fatti da me osservati non rientrano in nessuna delle formole sopra riportate, ritengo opportuno render conto delle esperienze da me eseguite coi pochi mezzi di cui dispongo.

A — Esperienze con forze elettromotrici costanti.

2. È anzi tutto da osservare che per questo caso la formola 3) non può servire perchè facendo in essa $v_0 = o$ si avrebbe $I_R = o$. E infatti se la 3) vale per la corrente raddrizzata, non può valere per f. e. m. costanti, che danno origine a correnti dirette sempre in un medesimo senso. Si tratterà dunque di verificare le 1) e 2) e vedere se la corrente più intensa va sempre dalla galena alla punta, e se ha l'andamento parabolico da tali formole previsto.

La formola 1) è stata ottenuta anche da M. R. Audubert e M.lle Quintin (2), partendo dall'equazione di Poisson, pel contatto silicio-carbonio, nel quale la corrente più intensa deve andare dal carbonio al silicio. Tali AA. affermano che quella formola teorica, che coincide con quelle empiriche

$$i = a V^2 + b V \text{ per } V > o, \text{ e } i' = - a' V^2 + b V \text{ per } V < o$$

da essi verificate pei detector a base di solfuro d'argento e di solfuro di piombo, conferma l'ipotesi di emissioni elettroniche accompagnate da fenomeni di ionizzazione. Essi osservano che in molti casi può essere $b = o$.

3. Non avendo a mia disposizione una batteria di accumulatori, coi quali, mediante un potenziometro si sarebbe potuto far variare con continuità le f. e. m. applicate, nelle mie esperienze mi son servito di pile a secco per lampadine tascabili, un po' esaurite, la cui f. e. m. misuravo con un voltmetro, e ho fatto uso di un invertitore per mandare nel detector la corrente in sensi opposti, e di un milliamperometro per correnti continue. Indicherò con g ◀ p la corrente che va dalla galena alla punta, e con p ◀ g quella in senso opposto. Se non è detto esplicitamente, s'intende che i punti di contatto sulla galena sono scelti fra quelli sensibili.

Ecco alcuni dei resultati di queste esperienze

a) F. e. m. in volta	3	6	8	5	3	15	8	3	12	(misurate alla pila)
corrente g ◀ p in m. a.	45	60	100	60	45	160	100	45	150	

b) F. e. m. in volta	3	6	8	5	3
corrente p ◀ g in m. a.	2	5	130	5	2

Se attraverso il raddrizzatore si mandano per una medesima f. e. m. correnti in sensi opposti, variando il punto di contatto da una serie all'altra si trova:

c) F. e. m. appl.	3	6	8	12
corrente g ◀ p	30	70	100	150
corrente p ◀ g	10	20	100	150

d) F. e. m. appl.	2,5	4,5	6,1	4,5	2,5	4.5	6,1
corrente g ◀ p	20	30	60	30	12	35	60
corrente p ◀ g	2	5	70	6	4	6	70

e) F. e. m. appl.	2,1	4	5,1	8,2	5,1	4	2,1	Punto poco sensibile
corrente g ◀ p	5	10	20	90	40	20	10	
corrente p ◀ g	0	2	3,5	2,5	2.5	2	0	

Come si vede il comportamento della galena non è nè uniforme per tutti i punti, nè rappresentato sempre dalle formole 1) e 2).

Soltanto nei casi a) e c) tali formole potrebbero ritenersi soddisfatte per la corrente g ◀ p, ma però supponendovi $a = o$. Questo, allora, significherebbe che il comportamento del cattivo contatto è uguale a quello dei metalli, salvo a presentare resistenze diverse nei due sensi g ◀ p e p ◀ g; perchè il termine V^2 rappresenta la parte che ha il cattivo contatto funzionante da condensatore, e quello bV la parte dovuta alla conduzione puramente metallica.

Nei casi a), b) il raddrizzatore si comporta normalmente, perchè facendo percorrere alla f. e. m. cicli in sensi opposti, ai medesimi valori di essa corrispondono i medesimi valori della corrente.

Ma un comportamento anormale non preveduto dalle formole 1) e 2) è quello dei casi successivi c), d), e).

Il caso c), che è quello che si presenta per la maggior parte dei punti da me esplorati, mostra intanto che per valori della f. e. m. superiori a 6 volta si ha corrente g ◀ p = p ◀ g; e il caso e) accenna a una qualche modificazione del contatto, perchè ai due cicli della f. e. m. non corrispondono identici valori della corrente. Per il punto d) con le f. e. m. adoperate non è stato raggiunto il valore pel quale le due correnti g ◀ p e p ◀ g divengono uguali.

B — Esperienze con sole f. e. m. alternate.

4. Esaminiamo da prima il caso in cui nella formola 3) si faccia $V = o$, cioè che si cerchi come vengono raddrizzate le correnti alternate, quali son quelle che con un potenziometro si possono ottenere dalla rete stradale (110 v, 50 ∼). Il potenziometro la cui resistenza totale è 90 ohm, è stato graduato con lo stesso voltmetro che usai per le pile.

La formola 3) per $V = o$ dà

$$4) \qquad I_R = k \frac{v_0^2}{2} (C - C'),$$

e corrisponderebbe perciò alle 1) e 2) nelle quali si ponesse $b = o$. A meno che durante il funzionamento non cambino i valori di C e di C' si dovrebbe dunque avere sempre una corrente nello stesso senso d'intensità proporzionale a v_0^2. Ma le esperienze eseguite con molti punti di contatto mi hanno fornito resultati conformi a quello che qui riferisco per uno fra essi

a) F. e. m. alternata	2	4	6	7	7.5	6	4	2	7	7.5	volta
corrente g ◀ p	10	30	35	40	0	35	20	10	40	0	m. a.

Si nota subito un brusco cambiamento nel passare della f. e. m. di 7 volta a quella di 7,5, per la quale la corrente si annulla; cosa non affatto prevista dalla formola 4). Fino al valore di 7 volta la galena si comporta normalmente, e la corrente raddrizzata riprende i medesimi valori per gli stessi valori di v_0, tuttavia invece di soddisfare alla 4) essi hanno un andamento assai ben rappresentato dalla relazione lineare $I_R = b v_0$.

Ripetendo col medesimo punto di contatto a) la serie di misure, ma oltrepassando per la f. e. m. il valore di corrente nulla, il comportamento al di sopra di $v_0 = 7,5$ volta è affatto anormale, come lo dimostrano i seguenti resultati

b) F. e. m. alternata	2	4	6	7	7,5	8	9	10	11	10	9	8	7,5	7	4	[illegible]	6	[illegible]
corrente	+ 10	+ 20	+ 35	+ 40	0	0	— 20	— 35	— 45	— 40	30	10	+ 30	+ 30	+ 15	+ 5	+ 25	+ 32

Il segno — significa che la corrente ha cambiato direzione e percorre il detector dalla punta alla galena; i valori positivi indicano il senso normale g ◀ p (1).

Per un altro punto di contatto i resultati sono analoghi, come è mostrato dai valori seguenti

c) F. e. m. alternata	2	4	6	7	7,2	8	9	10	12	14	10	9	8	8,5	8	[illegible]	4	[illegible]
corrente	7	15	30	32	0	— 25	— 30	— 35	— 50	— 50	45	35	— 15	5	+ 10	+ 15	+ 10	+ 5
dopo riposo di 10'	5	12	28	30	35	40	— 10	50	50	50	— 30	[illegible]	20					
dopo riposo » 25'		15		25	0		— 40											

Soltanto per due punti di contatto ho trovato una variazione meno rapida della corrente raddrizzata, nel passaggio dal valor massimo al suo annullamento. Per quei due punti ho trovato

d) F. e. m. alternata	2	4	5	6	7	8	9	volta
corrente	10	20	30	30	20	10	0	m. a.

(1) H. Pélabon. Sur la théorie électronique des mauvais contacts: C. R. de l'Académie des Sciences, 25 février 1929, Vol. 188, p. 620. Vedi anche l'Elettricista Vol. 7, p. 123, 1929.

(2) R. Audubert et M.lle M. Quintin. Sur [illegible] conductibilité dyssymétrique des contacts imparfaits. C. R. 2 janvier 1929, vol. 188, p. 62.

(1) Il milliamperometro di cui dispongo ha la graduazione che va da 0 a 100 m. a. e da 0 a [illegible] 20 m. a. Quando la deviazione negativa superava i 20 m. a. invertivo le comunicazioni, e per i valori superiori a 100 m. a., che si troveranno notati ai §§ 9 e 10, adoperavo lo shunt $\frac{1}{10}$

V che agisce solo nel senso					v_a che agisce sola			v_a insieme con V che agisce nel senso					alla fine della serie		
	g ◀ p		p ◀ g						g ◀ p		p ◀ g		V sola nel senso		v_a sola
f. e. m.	inizio	dopo	inizio	dopo	f. e. m.	inizio	dopo	f. e. m.	inizio	dopo	inizio	dopo	g ◀ p	p ◀ g	
	(1)	(2)	(5)	(7)		(3)	(8)		(4)	(6)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Serie a): $v_a < \mathcal{V}_c$.															
2,8	17	35	5	5	2	5	7	3	30	7	5	— 5	32	5	7
5,5	70	70	8	14	2	10	— 10	4,8	75	70	45	— 8	72	14	10
Serie b): altro punto, $v_a < \mathcal{V}$															
3	10	20	2	1	4,5	12	12	5	25	25	— 2	— 2	20	2	15
4,8	55	50	5	6	4,5	12	15	6	60	45	35	30	40	30	12
Serie c): altro punto, $v_a > \mathcal{V}_c$.															
2	15	45	5	20	6,8	— 10	— 10	6,5	60	45	70	70	50	30	0
Serie d), medesimo punto, $v_a = \mathcal{V}_c$.															
3,2	90	90	50	80	6,2	0	0		100	100	120	120	75	75	0
Serie e): cambiato punto, $v_a > \mathcal{V}_c$.															
2	15	45	1	25	6,8	20	- 10	6,6	85	80	76	10	32	8	— 10
Serie f): cambiato punto, v_a e V maggiori di $\mathcal{V}_c$.															
7	100	100	80	100	7	— 20	— 20	9	100	110	110	115	100	90	20
8	110	110	110	110	7	— 20	— 20	10	110	120	120	120	110	110	— 20

Avvertenze: La numerazione fra parentesi delle colonne indica l'ordine in cui furono eseguite le misure. Per le colonne (9) e (10) è da notare che la corrente dovuta a v_a percorre il milliamperometro in senso opposto a quella dovuta a V. La f. e. m. ... è misurata ai morsetti del detector con l'invertitore nella posizione g ◀ p. Nella posizione p ◀ g risulta maggiore per la maggior resistenza che allora oppone il detector.

D — Esame comparativo fra f. e. m. costanti e alternate.

13. Dall'insieme dei fatti sopra riferiti si deduce che mentre per l'applicazione di f. e. m. alternate crescenti e decrescenti si presentano fenomeni assai capricciosi di isteresi, ciò non avviene quando si adoperino solamente f. e. m. costanti. Per queste ai medesimi valori della f. e. m., comunque si seguano, corrispondono sempre i medesimi valori delle due correnti g ◀ p e p ◀ g. Per le f. e. m. alternate i fenomeni d'isteresi si presentano solamente se si oltrepassa il potenziale critico.

La serie c) del § 4 mostra quello che avviene in molti altri casi che non ho riportato per brevità cioè dopo che si è oltrepassato il potenziale critico la galena presenta una specie di stanchezza, che in generale dura circa mezz'ora (ma che per qualche punto è di durata minore) per la quale la corrente dovuta ad un dato valore della f. e. m. ha intensità minore di quella iniziale.

Questo fenomeno non può attribuirsi ad ossidazione della punta metallica dovuta al passaggio di correnti un po' intense (40, 50 m. a.) perchè non si presenta se si applicano solamente f. e. m. costanti che dànno correnti anche più forti (v. § 3). (1) Deve dunque esser prodotto dalla modificazione che le correnti rapidamente alternate provocano nello strato di passaggio del contatto imperfetto.

(1) Il comportamento anormale della galena argentifera da me studiata non può attribuirsi a fenomeni termoelettrici provocati dal riscaldamento che la galena subisce per l'applicazione di f. e. m. un po' alte; perchè tali correnti termoelettriche non sarebbero certamente rivelate dal milliamperometro da me usato.

E — Altri raddrizzatori.

14. Sarebbe interessante esaminare altri cristalli di galena argentifera, ma attualmente ne ho a mia disposizione un solo frammento, del volume di circa 1 cm³. Esso presenta faccie speculari di sfaldatura, porzioni granulari opache, e altre a scaglie acuminate. Ma in tutte il comportamento è analogo ai casi sopra riferiti.

15. *Molibdenite.* Da una grossa lastra di molibdenite, a sfaldatura lamellare, che mi era procurato molti anni or sono quando dal Pierce ne fu annunziato l'uso per raddrizzare le correnti telefoniche, ho staccato un piccolo pezzo che ho sostituito nel dispositivo precedente alla galena argentifera. Ma in esso non ho trovato punti sensibili che potessero servire per queste ricerche, perciò ho potuto ottenere il passaggio di soli 5 m. a. con f. e. m. alternata di 50 volta.

16. *Galena ordinaria.* Anche questa lascia passare soli 5 m. a. per la f. e. m. alternata di 4 volta. Aumentando la f. e. m., la corrente diminuisce d'intensità, e diviene 3 m. a. per 7 volta ma continuando a crescere la f. e. m. anche fino a 12-15 volta non si ha ulteriore diminuzione di corrente. Sembra dunque che anche con la galena comune si abbia una diminuzione, ma non l'annullamento, della corrente raddrizzata.

Conclusioni.

17. Per le f. e. m. da me usate, le formule del Péannon non si prestano a rappresentare i resultati sperimentali. Esse non prevedono l'esistenza del potenziale critico, nè i fenomeni d'isteresi da me osservati nè quelli studiati, con un dispositivo complicatissimo, da Kelmeyer (Ann. d. Phys., Vol. 86 p. 547, 1928), effetti che sono

diversi da quelli che il Pélabon osservò con raddrizzatori formati da contatti puramente metallici (C. R. 128, p. 182, 1929).

Potrebbe darsi che tali formule valessero per correnti debolissime, quali son quelle che si presentano nella radiofonia: ma non avendo a disposizione un galvanometro a specchio, non ho potuto estendere ad esse le mie ricerche.

Ad ogni modo ho ritenuto non privo d'interesse render noto il comportamento della galena che ho costatato per f. e. m. un po' elevate: tanto più che ho avuto modo di osservare che i punti che sono poco sensibili per queste f. e. m. lo sono anche per le ricezioni radiofoniche, che, almeno per il frammento di galena argentifera che posseggo, sono possibili solamente usando punti, che per 4 volta costanti lasciano passare correnti non inferiori a 30 o 50 m. a.

PROF. A. STEFANINI

CAMPIONE DI LUCE PER LE LAMPADE AL NEON

Per eliminare le difficoltà della fotometria eterocroma, assai maggiori con le lampade al neon che per altre sorgenti luminose, Fabry, Roux e Perrin, propongono l'uso di un filtro colorato, che interposto sull'irraggiamento di una lampada ad incandescenza, produca una colorazione uguale alla luce della lampada al neon.

Si ottengono resultati eccellenti con una soluzione acida di bicromato di potassio, formato con bicromato 80 gr., acido solforico 48 cm³, e acqua per portare la soluzione a un litro, posta in una vaschetta di vetro, con uno spessore di liquido di 11 cm, e adoperando come sorgente luminosa una lampada con filamento di carbone. Così è ottenuta una luce di colorazione assolutamente identica a quella del neon.

Questo modo è migliore di quello che si otterrebbe scegliendo come campione di luce una determinata lampada al neon, perchè non sarebbe facile mantenere costante l'intensità luminosa, per l'alterazione che col tempo può subire la composizione del gas contenuto nella lampada.

SULLA RELAZIONE FRA LA POTENZA REATTIVA e le oscillazioni dell'energia in un circuito

Alla sesta sezione del comitato d'amministrazione della Società francese degli elettricisti, il sig. Iléovici ha dimostrato che è sempre l'energia oscillatoria che provoca i fenomeni reattivi, e a conferma di questa tesi segnala l'azione di un collettore su tali fenomeni, che può ridurli o anche farli del tutto sparire; ciò che resulta dalla riduzione dell'energia oscillatoria. Questo concetto lo porta ad esprimere la potenza reattiva con la formula

$$P_r = \frac{\omega}{T} \int_0^T \varphi \, i \, dt ,$$

che si applica in tutti i casi anche quando le correnti non sono sinusoidali.

Regolo calcolatore

per determinare gli sforzi di testata dei sostegni delle linee aeree

Nel fasc. 14 del vol. 26, 1919, della Rev. Gén. de l'Electricité, l'ing. G. Heckel descrive un regolo calcolatore che permette di ottenere sul posto la soluzione di questioni critiche che si presentano su una linea in costruzione o in un cantiere, senza essere obbligati ad usare tavole o grafiche (non sempre abbastanza precise) che non si potrebbero del resto adoperare altro che nel gabinetto di studio.

Il regolo si compone d'una tavola fissa su cui possono scorrere due sbarrette portanti in tutto otto scale, ed è riprodotto nella figura 1 di contro.

La parte superiore fornisce i valori della formola

$$F_v = V\, n\, A\, 10^{-3}$$

nella quale F_v è lo sforzo che esercita il vento sui conduttori, in chilogrammi; V la pressione, pure in Cg., che il vento esercita per m² di superficie piana; n la somma dei diametri di tutti i conduttori, in millimetri, che riposano sul sostegno; A la portata in metri.

La parte inferiore dà il valore di

$$F_t = 2\, s\, t \,\text{sen}\, \frac{\alpha}{2} ,$$

ove F_t è in chilogrammi, la risultante degli sforzi dei conduttori sul sostegno; s, in millimetri quadrati, la somma delle sezioni di tutti i conduttori; t, in chilogr., la tensione adottata pei conduttori, ed α l'angolo esterno sull'appoggio.

Uso del regolo. 1). *Calcolo dello sforzo dovuto al vento sui conduttori.* Basta condurre (fig. 1) di fronte al numero che sulla scala 1, rappresenta la somma dei diametri dei conduttori quello che rappresenta la pressione adottata pel vento, scala 2; sulla scala 4 si legge lo sforzo cercato sotto la portata considerata, indicata sulla scala 3.

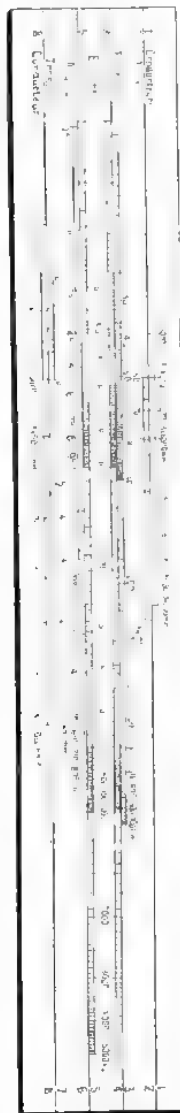
2). *Calcolo dello sforzo dovuto alla tensione dei conduttori.* Di fronte alla sezione totale dei conduttori (scala 8), si porta il numero che sulla scala 7 rappresenta la tensione adottata pei conduttori stessi, e sulla scala 5 si legge lo sforzo, al di sopra dell'angolo considerato, che è rappresentato nella scala 6.

Esempio. Si voglia determinare lo sforzo in testata di un sostegno destinato a portare 3 conduttori di $\frac{50}{10}$ di mm. di diametro, essendo la loro tensione di 10 Cg. : mm², l'angolo al vertice $\alpha = 6°, 30'$ e la portata 38 metri.

Se lo sforzo dovuto al vento, si suppone di 120 Cg. : m², sposteremo la sbarretta superiore in modo che il numero 120 della scala 2 si trovi sotto il numero $3 \times \frac{50}{10}$ della scala 1, e sotto il numero 38 della scala 3 leggeremo sulla scala 4 lo sforzo cercato, che è 41,5 Cg.

Per il calcolo dello sforzo esercitato dai fili, la sbarretta inferiore è posta in modo che il numero di 10 Cg. : mm² della scala 7, sia in corrispondenza del numero 3 × 50/10 della scala 8; allora al di sopra dell'angolo 6° 30' della scala 6, si leggerà (sulla scala 5) uno sforzo di 67 Cg.

Caso dei sostegni d'arresto e d'angolo. Lo sforzo dovuto ai conduttori sui sostegni d'arresto corrisponde a quello dovuto ad un angolo di 60°. Infatti, per tale valore di α si ha $2\,\text{sen}\,\frac{\alpha}{2} = 1$.

Quanto ai sostegni d'angolo, il vento essendo ritenuto normale alle due portate e supponendo la sua risultante nella stessa direzione dello sforzo dovuto ai conduttori, gli sforzi trovati per questi sostegni saranno sempre approssimati per eccesso.

La fine di un Ministero ed il rinnovamento di un altro

Economia Nazionale - Educazione Nazionale

Per le adesioni ed i consensi ricevuti, i lettori non avranno dimenticato il nostro articolo del marzo decorso "*Le Vicende di un Ministero*" relativo allo stato di fatto nel quale pian pianino era venuto a trovarsi il Ministero dell'Economia Nazionale, dopo i vari esperimenti compiuti da che esso era stato costituito.

Nè avranno dimenticato i vari nostri articoli sulle *Scuole del Lavoro* che dal Ministero dell'Economia Nazionale erano passate a quello della Istruzione.

Ora, ad una certa distanza dalla soppressione di uno di tali Ministeri ed alla cambiata denominazione dell'altro, ci sia consentito di tornare su tale argomento, per rilevare l'importanza dei recenti provvedimenti presi dal Governo Nazionale.

***

Riguardo al Ministero dell'Economia Nazionale, dopo i tre esperimenti fatti con persone, pur autorevoli nel campo universitario, nel marzo decorso, quando nessuno avrebbe osato pensarlo, noi ne prevedemmo la prossima fine. Tale previsione non era del resto molto difficile. Il difficile consisteva nel trovare la giusta soluzione. Questa soluzione, bisogna riconoscerlo, è stata felicemente trovata dalla chiaroveggenza del Duce col sopprimere d'un tratto tale Ministero e coll'avere conservato ed irrobustito la parte più omogenea contenuta nel ceppo di quello soppresso, ricavandone il nuovo MINISTERO DELL'AGRICOLTURA e delle FORESTE, al quale fu provvidamente ricongiunta la Direzione delle bonifiche, riunendo di quest'ultima le membra che si trovavano sparse in più e diversi dicasteri.

Questa fulminea risoluzione riuscì per moltissimi inattesa, ma fu la più logica e provvidenziale

Un certo disorientamento pervase la mente di coloro che si domandavano che cosa sarebbe avvenuto degli altri importantissimi servizi che dipendevano dal defunto Ministero dell'Economia Nazionale ed a questo disorientamento contribuì la stampa quotidiana la quale, per la giustificata frettolosità di dare notizie, induceva a credere che tutti gli altri servizi, che non avrebbero potuto far parte del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, si sarebbero spezzettati e sarebbero stati distribuiti nei vari altri Ministeri. Se questo fatto fosse avvenuto, si sarebbe verificato un vero spappolamento di tutta una grande organizzazione, la quale, se pure invecchiata coll'andare dei tempi, poteva vantare tante acquisite benemerenze verso il paese Questo spappolamento, per fortuna, non avvenne, e tutti gli altri servizi, quelli cioè dell'Industria, del Commercio e del Lavoro passarono in blocco al giovane Ministero delle Corporazioni, che era certamente il più adatto a riceverli. E diciamo il più adatto, perchè tal Ministero, chiamato a governare l'azione dei sindacati, deve avere la necessaria competenza anche nei fenomeni economici.

Non si deve tuttavia dimenticare che oggi i problemi economici non sono più ristretti nei confini di una nazione. Se le questioni del lavoro possono a prima vista riguardare la massa lavoratrice interna, anche tali quistioni assurgono spesso, per quanto riguarda le paghe, i cottimi e la standardizzazione del lavoro ad alta funzione politica economica internazionale, per mantenere un giusto equilibrio tra le importazioni e le esportazioni dei prodotti, siano essi industriali quanto agricoli. E, di rincalzo, i problemi industriali e commerciali sono proprio quelli che oggi non possono più esaminarsi come semplici fenomeni di casa nostra, ma vanno studiati e risoluti con chiara veggenza di quanto si opera all'estero. Le industrie come il commercio del ferro, del carbone, del petrolio, dei prodotti chimici, della grande meccanica e così via, non è più il tempo di considerarli con la visuale di un angolo ristretto come poteva praticarsi cinquanta anni addietro, ma hanno bisogno del costante sussidio di menti elette, se non si vuol rimanere alla finestra a guardare la costante, profonda ed occulta penetrazione industriale estera (spesse volte coperta da una falsa etichetta nazionale) nel nostro paese.

Noi che in queste pagine abbiamo dovuto e dobbiamo registrare spesso quello che avviene non solo in casa nostra, ma anche quello che accade all'estero, noi che siamo obbligati per la nostra missione a seguire al di là dei nostri confini certi sviluppi che mirano ad accaparrarsi a lungo andare i vari mercati mondiali, fra i quali è compresa la nostra Italia, dobbiamo insistere perchè il trinomio Lavoro - Industria - Commercio non sia considerato dal solo punto di vista di politica interna, ma sia considerato, seguito e difeso come un trinomio inscindibile di politica economica internazionale

Questo compito il Ministro delle Corporazioni — pensiamo noi — lo assolverà completamente ed in ciò risiederà il successo dei provvedimenti escogitati

Per gli altri uffici dipendenti dalle tre Direzioni generali passate alle Corporazioni, forse qualche ufficio non si troverà egualmente a posto. Per esempio, si troverà un pò spostato l'ufficio della Proprietà Intellettuale, che però, in nessun caso, potrà ricevere, nel nuovo ordinamento, un trattamento peggiore di quello avuto finora.

Inoltre è stato motivo di vera soddisfazione per noi che degli impianti elettrici debba d'ora innanzi occuparsi solo il Ministero dei Lavori Pubblici.

Nel dicembre dell'anno decorso invocammo questo provvedimento in un articolo che riguardava le tariffe elettriche. Allora noi rilevammo la stranezza che la quistione dovesse essere risolta da due Ministeri, l'uno dei quali, come allora si diceva, avrebbe avuto maggior competenza delle quistioni prevalentemente tecniche (Ministero LL. PP.), mentre l'altro (Ministero dell'Economia Nazionale) avrebbe avuto quella del credito.

In tale occasione, noi facemmo riflettere che il Ministero dei Lavori Pubblici aveva avocato a sè da molto tempo tutto quanto aveva rapporto con la produzione e la distribuzione dell'energia, per modo che al Ministero dell'Economia non era rimasta neanche una larva, capace di poter portare un efficace contributo su questi problemi che, da tanti anni, esularono da quel Ministero. La competenza del Ministero dell'Economia Nazionale — si aggiungeva — su questa particolare specializzata materia può equivalere presso a poco a quella che, per esempio, potrebbe, avere il Ministero della Giustizia e degli Affari del

Culto, i cui funzionari, in materia di elettricità, potranno avere le cognizioni per pagare ogni mese le bollette della luce elettrica consumata, ma poco di più.

Concludevamo il nostro articolo col formare l'augurio che nella quistione elettrica il solo Ministero dei Lavori Pubblici dovesse assumerne tutta intera la responsabilità delle sue risoluzioni. Ci auguravamo cioè un anno fa quello che ora, per volere del Duce, è venuto a verificarsi. In questo modo il servizio relativo alla produzione e distribuzione dell'energia elettrica si è sottratto alle dipendenze contemporanee di più Ministeri, ad una specie di scarica barili, ciò che portava confusione, complicazione e contraddittorietà di provvedimenti.

Sarà certo necessario che il Ministero Lavori Pubblici completi il suo attrezzamento per trattare con piena competenza di causa i vitali problemi relativi all'industria elettrotecnica; ma quel Ministero, alleggerito da altri oneri gravosi, sarà ben in grado di farlo, liberandosi però da certi santoni estranei all'Amministrazione, i quali, pur presentando una aureola disinteressata, non sono altro che gli occulti esponenti del capitalismo nazionale ed estero.

***

E passiamo ora all'altro argomento che ci siamo proposti di trattare, affermando senz'altro che non meno lodevole è il proposito di aver voluto chiarire le finalità del Ministero della Pubblica Istruzione, quale risulta dalla nuova denominazione data a quel Ministero, intitolandolo della Educazione Nazionale. La educazione, intesa non nel solo senso etico della parola, ma in quello più vasto di promovimento e sviluppo delle migliori attitudini e facoltà individuali è, infatti, il primo scopo di ogni forma e grado di istruzione.

La educazione morale deve poi proporsi di formare una vera coscienza nazionale, ispirandosi alle nostre tradizioni e sfuggendo i pervertimenti stranieri. Tutto ciò costituisce un compito non certamente nuovo, ma meglio definito dalla intitolazione nuova data a quel Ministero. Al nuovo Ministro, uomo di larghe vedute e di profonda preparazione, raccomandiamo poi in particolar modo le nostre Scuole Industriali. Per esse, più che di fare cose nuove e di studiar nuovi ordinamenti c'è bisogno di aiutarle con maggiori mezzi a proseguire nel cammino assai bene iniziato. Occorre sopratutto guardarsi che il troppo amore degli ordinamenti uniformi non faccia commettere gravi errori, come quelli da noi ampiamente illustrati dei recenti programmi delle Scuole di Avviamento al Lavoro. Le Scuole Industriali hanno uno speciale compito educativo da assolvere, quello di valorizzare, per i bisogni della vita moderna la innata genialità di nostra gente; compito che richiede particolarità di metodi e di mezzi pedagogici e didattici, quali sono andate formandosi faticosamente le nostre scuole per opera sopratutto di direttori e di insegnanti altamente benemeriti. Occorre secondarne il progressivo movimento su una via per la quale già si sono ottenuti mirabili risultati, non ostacolarlo con innovazioni improvvisate. Su quanto abbiamo ripetutamente scritto sull'argomento richiamiamo l'attenzione del nuovo Ministro, mentre non mancheremo di tornarci sopra altre volte, per segnalare i progressi delle Scuole di quella gioventù che costituisce la meglio agguerrita milizia del lavoro.

Angelo Banti

Informazioni

CONVIENE PIÙ IL GAS O L'ELETTRICITA' PER LE CUCINE DOMESTICHE?

L'Industrie électrique pubblica uno studio di A. Hayet su questo soggetto, già trattato da altri, ma con risultati non sempre concordanti.

Tenendo conto dei dati forniti dai periodici che si sono occupati di tale questione (Electricité et Mecanique, Bull. A.S.E., Journal des Usines à gaz, Bulletin d'Information et de Propagande pour l'emploi de l'Electricité aux usages domestiques) e di quelli forniti dalla Compagnia parigina di Distribuzione dell'Elettricità, il Hayet ha calcolato i valori medi per le spese di riscaldamento coi due sistemi, sia per la cottura degli alimenti, sia per riscaldamento dell'acqua di lavaggio, piccoli ... e toilette, ma escluso il bagno. Per la città di Parigi egli ha trovato il rapporto 2,68 fra i due sistemi, cioè che un metro cubo di gas per ogni ora fornisce lo stesso effetto calorifico di 2,68 chilowatt-ora come media fra il minimo di 1.66 e il massimo di 3.70 nei casi esaminati. Adottando, per facilità di calcolo, il rapporto 2,5 e assumendo come prezzo di un metro cubo di gas L. 0,95, per togliere la differenza di costo fra i due sistemi di riscaldamento, bisognerebbe che l'energia elettrica fosse ceduta a L. 0,48 il chilowatt-ora.

Questo prezzo di 40 cent. a KWO per le applicazioni domestiche potrebbe riuscire redditizio anche per le nostre imprese elettriche, ma occorrerebbe non gravarlo di tutti gli altri ammennicoli che ne fanno quasi raddoppiare il prezzo. In queste stesse colonne rendemmo noto come gli uffici competenti stanno studiando il modo perché sia consolidato l'introito attuale di 200 milioni che lo Stato incassa annualmente per la tassa sulla luce elettrica e così dar modo alle Imprese di fare prezzi migliori, per le varie altre applicazioni domestiche, che avranno in conseguenza un grande sviluppo.

STUDI PER FAVORIRE IL CONSUMO DELL'ENERGIA ELETTRICA

In seguito alla proposta deliberata al Congresso delle Imprese Elettriche tenutosi nel passato giugno a Trento, trovasi allo studio degli uffici competenti un progetto la cui adozione verrebbe a favorire l'espandersi del consumo dell'energia elettrica destinata all'illuminazione e a quegli altri scopi, specialmente di applicazione domestica, per i quali si impiega l'energia elettrica da illuminazione. ... noto che attualmente l'energia elettrica destinata all'illuminazione, ... e se impiegata a scopi diversi da quello appunto di illuminare, è gravata dall'onere sensibile di una tassa e di un dazio ad essa appropriato, la qual cosa importa un aumento abbastanza notevole nel prezzo di vendita.

Ora, poiché è impossibile chiedere allo Stato di rinunziare del tutto a questo provento, che ammonta a 200 milioni di lire all'anno, si tratterebbe di consolidare il gettito, esentando dalle imposizioni tributarie predette l'ulteriore consumo di energia elettrica impiegato sotto il titolo di illuminazione. Ne deriverebbe evidentemente uno sgravio, certamente graduale, ma apprezzabile nel costo dell'energia elettrica per illuminazione, a vantaggio dei consumatori, e con l'effetto da ritenersi ben sicuro, di una rapida espansione di questo consumo speciale per l'estendersi delle applicazioni domestiche.

Il progresso dell'elettricità nell'agricoltura

Nuovi impianti idrovori nel Bresciano

La statistica aggiornata coi dati relativi alla campagna irrigua testè chiusasi, precisa l'entità progressiva dello sviluppo che vanno prendendo gli impianti consorziali e privati per l'irrigazione delle nostre campagne, e dicono quale favore abbia incontrato presso gli agricoltori la praticità del motore elettrico in confronto di altri per l'azionamento delle pompe.

Difatti il numero complessivo delle idrovore, che nel 1926 era di 67, è salito a 121

nel 1927, a 169 nel 1928, ed a 342 nel 1929. Il numero dei HP impiegati, che nel 1928 era di 2266 è salito nel corr. anno a 8787, la superficie di terreno irrigato da Ettari 8521 a 12,705 ed i Kw-ora consumati da 1,588,298 a 3,675,253, malgrado siasi effettuata quest'anno una utilizzazione media di ore 1370 in luogo delle 1530 dell'anno scorso nel quale la stagione estiva fu notevolmente meno abbondante di piogge.

Si notano poi allo studio fin d'ora numerosi nuovi impianti che dovranno entrare in esercizio nel prossimo anno 1930.

L' INCREMENTO DELLA PRODUZIONE di energia elettrica in ottobre

Nell'ottobre scorso gli impianti elettrici da noi censiti produssero 825 milioni di Kw. con l'incremento del 6 e mezzo per cento rispetto all'ottobre del 1928. Perdura la flessione già constatata nell'Italia settentrionale che aumenta soltanto del 3 per cento mentre l'Italia Centrale ha un aumento del 14 per cento e quella meridionale con le isole del 20 per cento circa. La produzione dei primi nove mesi è salita a 7,770 milioni kilowattora contro 7,124 milioni nel corrispondente periodo del 1928 con un incremento [illegible] per cento. (*Motta*)

ADUNANZA DELLA COMMISSIONE per i fertilizzanti

Sotto la presidenza del sen. Raineri e con l'intervento del prof. Parravano vice presidente del Consiglio Nazionale delle ricerche si è riunita la Commissione per i fertilizzanti che ha anzitutto ripreso in esame il problema dell'azoto di particolare importanza per l'agricoltura e l'economia del nostro Paese. Dopo un'ampia discussione sui vari processi di fissazione dell'azoto da l'aria, sulle nostre disponibilità di energia idroelettrica e sulla concimazione azotata dei terreni, la Commissione ha prospettato in un ordine del giorno da presentare al Direttorio del Consiglio delle Ricerche la situazione attuale dell'industria nazionale dei prodotti azotati sintetici e le sue possibilità avvenire in relazione al fabbisogno della nostra agricoltura.

La Commissione ha, poi, trattato delle risorse minerali italiane di fertilizzanti naturali e di materie prime, comunque necessarie all'industria dei concimi, ponendo specialmente in rilievo l'importanza di quelle atte a fornire la potassa.

Il Movimento delle Società per azioni

Alla fine di agosto di quest'anno esistevano nel Regno 15 761 società per azioni con un capitale complessivo di lire 48.475.834.000 lire, mentre alla fine del 1926 dette società erano 12.134 con un capitale di 40.412.946.000 lire, si ha quindi un aumento di 8.062.888.000 in tre anni e mezzo circa.

Se si raffrontano i dati del mese di agosto di quest'anno con quelli del principio del 1914, da un capitale azionario globale di poco meno di 6 miliardi e mezzo ai primi del 1914, si passa a 48 miliardi e mezzo circa alla fine di quest'anno con un aumento di ben 48 miliard. circa.

GUIDO SEMENZA

Il giorno 7 di questo Novembre cessava di vivere in Milano **Guido Semenza,** ingegnere insigne, cittadino esemplare di serena ed ammirabile rettitudine.

L' Elettricista non può dimenticare la collaborazione che Egli dette al giornale nei primi anni della sua pubblicazione, il materiale che gli procurò, i consigli amichevoli che gli dette. Con tristezza dobbiamo oggi registrare la Sua dipartita, che ha provocato tanto dolore in tutti i tecnici italiani.

Guido Semenza salì alle più alte vette cui può aspirare un uomo di studi, e, mantenendosi estraneo alle conquiste della sfrenata ricchezza, la Sua parola ed il Suo pensiero furono sempre accolti come sicura espressione di sincerità.

Nel passato settembre, al Congresso della Società delle Scienze, l'amico Professore Lori ebbe il gentile e nostalgico pensiero di proporci la riunione di tutti coloro che, fino dall'origine, rimasero fedeli al vecchio Elettricista. Se questa riunione dei veterani dell' elettricità dovesse attuarsi, verrà a mancare *Guido Semenza*, che della sua fedeltà ci dette costante prova. Ricordiamo questo melanconico episodio, per l'affetto che ci legava a Lui e per il cordoglio che oggi noi proviamo.

Alla desolata famiglia, tutta la famiglia spirituale de L' Elettricista invia commosse condoglianze.

Il maggior capitale azionario è quello investito nelle industrie elettriche con 8 887.902.000 lire, vengono poi le bancarie con 6.628.664.000 lire, poi le industrie tessili con 5.078.046.000, quelle dei trasporti con 3.351.000.000, quelle immobiliari con 3.208.000.000, quelle alimentari con 2.752.601.000, quelle chimiche con lire 2.622.500.000, quelle estrattive con 2.112.000.000, quelle meccaniche con lire 1.989.000.000, quelle metallurgiche con 1 657.000.000, quelle edili con L. 815.000.000, ecc.

I maggiori aumenti di capitali dalla fine del 1926 a tutto agosto dell'anno corrente si sono verificati nella industrie elettriche per oltre 2 127 milioni, vengono poi le bancarie con un aumento complessivo nel periodo in esame di lire 1.510.000.000, quindi le industrie chimiche con un aumento di 645 milioni circa.

Nelle industrie elettriche, a differenza di tutte le altre, all'aumento del capitale delle quali ha sempre corrisposto l'aumento del numero delle Società, si è notato nel periodo in esame, un movimento di accentramento e di fusione. Infatti nel 1926 le Società esercenti le industrie elettriche erano 500, nel 1927 salirono a 515 ridiscendendo a 487 alla fine di agosto di quest'anno.

Per la fusione dell'ILVA e la VOLTRI con la Franchi Gregorini di Brescia

Nella riunione delle assemblee ordinarie degli azionisti della Società « Franchi Gregorini » è stata deliberata la fusione della Franchi Gregorini con le *Ferriere di Voltri* e con l'*Ilva* mediante incorporazione delle prime due con la terza con effetto retroattivo al 1. luglio 1929.

« Non è qui il caso di rilevare cosa siano e cosa rappresentino nell'industria, nel commercio e nell'economia nazionale l'*Ilva* e le *Ferriere di Voltri*; basterà accennare che la prima dispone di quattordici stabilimenti ed ha il controllo diretto e indiretto di numerose società.

L' Ente risultante dalla fusione potrà realizzare quanto di meglio si possa concepire nel campo del razionamento integrale dell'industria, tanto più che sono allo studio presso l'*Ilva* altri moderni impianti. Il nuovo raggruppamento siderurgico avrà una capacità produttiva di oltre 800.000 tonnellate circa di acciaio e di oltre 500.000 tonnellate di ghisa, dando lavoro a circa 25.000 operai.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1 al 31 Gennaio 1928

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Lorenz C. A. G. — Dispositivo per liberare da vibrazioni perturbatrici i circuiti di corrente alternata, in specie i circuiti ad alta frequenza.

M. L. Magneto Syndicate Ltd. — Perfezionamenti relativi alle macchine dinamo elettriche.

Meyer Paul A. G. — Sistema di azionamento per contatori elettrici e simili.

Moulliefarine Andrea — Nuovo prodotto dielettrico e mezzi di produzione.

Naamlooze Vennootschap Machinerieenn en Apparaten Fabrieken — Disposizione di resistenze elettriche a dischi di carbone per regolare la tensione negli impianti di illuminazione delle vetture ferroviarie.

Naamlooze Vennootschap Philips Gloeilampenfabrieken — Perfezionamenti nei catodi ad ossido.

Naamlooze Vennootschap Philips Gloeilampenfabrieken — Dispositivo destinato a convertire delle oscillazioni elettriche in vibrazioni meccaniche.

Nebbia Carlo — Dispositivo per captare le onde, applicabile agli apparecchi ricevitori radiofonici.

Nobuhara Kantaro — Perfezionamenti negli scaricatori per impianti elettrici.

Norske Aktieselskab Fur Elektrokemist Industri — Anello a stantuffi di pressione impiegato quale sostegno per elettrodi.

Officine Meccaniche Stigler — Dispositivo per ottenere automaticamente la inversione delle connessioni dell'avvolgimento di compensazione nei motori a c. a.

Otto Werner — Dispositivo per evitare i pericoli inerenti all'uso dell'alta tensione negli impianti Röntgen.

Parsons Charles Algernon — Perfezionamenti riguardanti macchine dinamoelettriche ed altri apparecchi elettrici provvisti di scanalature contenenti conduttori.

Rosenthal Ph. & Co — Collegamento senza mastice del bottone col corpo di isolatori elettrici di sospensione o di arresto.

Samaia Dino — Amplificatore in trasmissione e ricezione per apparecchi telefonici.

Santangeli Mario — Generatore di oscillazioni elettro-magnetiche per onde corte, con reazione elettro statica e disposizione speciale per l'eccitazione dei sistemi irradianti.

Siemens & Halske A. G. — Apparecchio telefonico da tavolo per collegamento automatico.

Siemens & Halske A. G. — Connessione per linee di trasmissione, specialmente per linee per telegrafia e telefonia simultanea.

Siemens & Halske A. A. — Disposizione per segnalare automaticamente l'ubicazione di un apparecchio trasmittente messo in funzione per un avviso d'incendio o simile.

Siemens & Halske A. G. — Apparecchio per la misura delle resistenze e specialmente per la misura dell'isolamento.

Siemens Reiniger Veifa — Anticatodo per raggi Roentgen.

Siemens Schuckertwerke G. m. b. H. — Disposizione per proteggere da onde improvvise elementi di impianti elettrici, come per esempio trasformatori.

Siemens Schuckertwerke G. m. b. H. — Scaricatore di sovratensione con distanza esplosiva.

Siemens Schuckertwerke G. m. b. H. — Raddrizzatore di corrente ad ampolla di vetro con raffreddamento interno.

Siemens Schuckertwerke G. m. b. H. — Conduttore cavo per linee aeree ad alta tensione.

Siemens Schuckertwerke — Disposizione per formare l'entrata degli anodi nei raddrizzatori a vapori metallici.

Societé Francaise Radio Electrique — Perfezionamenti relativi a sistemi telefonici.

Societé Francaise Radio Electrique — Nuovo tipo di palo per impianti radio-telegrafici, con sortite d'ancoraggio presso che verticali e sommità non più soggetta a spostamenti importanti.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti relativi ai sistemi telefonici.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nei contatti elettrici particolarmente usati negli apparati telefonici automatici.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti relativi a sistemi telefonici.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company — Perfezionamenti negli interruttori elettrici.

Compagnie Des Signaux Et De Entreprises Electriques — Segnale luminoso capace di dare due colorazioni per ogni luce.

Holophane Soc. Anonyme Francaise — Perfezionamenti nelle campane in vetro prismatiche per l'illuminazione specialmente per l'illuminazione stradale.

Holophane Soc. Anonyme Francaise — Proiettore di spessore ridotto e a grande flusso, comprendente uno specchio parabolico ed una lente prismatica a grande distanza focale, fra i quali è disposta la sorgente luminosa.

Siemens & Halske — Segnale luminoso.

Vickers Limited — Perfezionamenti relativi alla regolazione automatica nei sistemi di distribuzione elettrica.

dal 1°. al 29 Febbraio 1928

Agricola Carlo. — Interruttore [illegible] per corrente elettrica.

Aktien Geselischaft Fur Stickstoffdunger — Sistema di connessione di trasformatori per la alimentazione dei forni polifasi.

Allgemeine Elektricitats Gesel. — Bobina amperometrica per contatore di elettricità a corrente alternata.

Balsera Rodriguez Matias. — Lampada termoionica a tre elettrodi.

Brown Boveri e Cie. — Camera di estinzione per interruttori elettrici in aria.

C. L. I. Manufacturing Company Limited. — Perfezionamenti negli interruttori elettrici automatici.

Compagnia Generale di Elettricità. — Biette magnetiche per avvolgimenti di macchine dinamoelettriche.

Compagnia Generale di Elettricità. — Perfezionamenti nei raddrizzatori elettrici a vapori metallici.

Compagnia Generale di Elettricità — Bobine per macchine dinamoelettriche.

Eclancher Victor Jean. — Convertitore di corrente alternata in corrente continua od inversamente.

English Electric Company Limited. — Perfezionamenti agli apparecchi convertitori elettrici.

Isola Gesellschaft m. b. H. — Processo di preparazione di un materiale isolante.

Kranchi Fritz. — Caviglia di sospensione per cavi aerei.

Laget Carlo. — Soccorritore elettromagnetico a tre posizioni ad eccitazione in un determinato senso subordinata alla inversione della corrente.

Lecoq Jean Renè. — Perfezionamenti ai dispositivi di regolazione negli apparecchi scientifici ed in particolare negli apparecchi di telegrafia senza fili.

Naamlooze Vennootschap Handelmaatschappij J Cabion. — Cavo ad alta tensione.

Naamlooze Vennootschap Philips Gloeilampenfabrieken. — Dispositivo ricevitore per telegrafia e telefonia senza fili.

Naamlooze Vennootschap Philips Gloeilampenfabrierken. — Perfezionamenti nei tubi di scarica ad arco, con tenenti un gas raro, aventi lo scopo di aumentare la tensione di scarica di detto tubo.

Pacchioni Renato. — Dispositivo per determinare il grado del condensatore variabile in una stazione ricevente per stabilire la comunicazione con una stazione trasmittente di cui si conosca la lunghezza d'onda.

Riedò Leopold & Modern Julius. — Dispositivo di contatto elettrico a larghe superfici conducenti separate da uno strato isolante discontinuo per impianti di segnalazione o d'allarme.

Righi Aldo. — Apparecchio che mantiene una differenza di fase costante fra una o più tensioni alternative di una o più correnti di uguale frequenza.

Siemens Reiniger Veiga. — Dispositivo per tubi a vuoto con catodo ad incandescenza.

Siemens Reiniger Veifa. — Dispositivo per alimentare e regolare ad un tempo parecchi circuiti con tensione diversa.

Siemens Reiniger Veifa. — Perfezionamenti nei tubi Rontger.

Siemens Schuchertwerke G. M. b. H. — Disposizione per regolare un trasformatore con rapporto regolabile di trasformazione dei periodi per collegare due reti a corrente alternata alimentate da generatori separati.

Siemens Schuckertwerke G. M. b. H. — Sistema per fissare le espansioni polari in generatori di corrente alternata con poli sporgenti.

Siemens Schuckertweske G. M. b. H. — Dispositivo di inserzione a contatti.

Siemens Schuckertwerke G. M. b. H. — Disposizione per suddividere il carico di una rete a corrente alternata fra generatori e un trasformatore rotante.

Siemens Schuckertwerke G. M. b. H. — Sistema per la fabbricazione di conduttori ad elevata induttività per trasmissioni a distanza.

Television Limited & Baird Logie John — Perfezionamenti riguardanti apparecchi per televisione.

Westinghouse Electric & Manufacturing Campany — Perfezionamenti nei trasformatori di corrente.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company. — Perfezionamenti relativi ai sistemi elettrici di protezione.

Zucchi Alfredo. — Macchina elettrica in cui il campo indotto viene utilizzato come campo inducente.

International General Electrik Company. — Processo per ottenere una indicazione permanente e visibile di temperatura, da usarsi nella fabbricazione di lampade elettriche ad incandescenza e simili oggetti.

Patent Treuhan Gesellschaft Fur Elektrische Gluhlampen m. b. H. — Macchina di montaggio del sostegno per le strutture di supporto delle lampadine elettriche ad incandescenza.

Patent Treuhan Gesellschaft Fur Elektrische Gluhlamden m. b. H. — Lampadina elettrica ad incandescenza a riempimento gassoso per grandi intensità di corrente.

Paten Julius & Baugert Willy. — Proiettore.

ANGELO BANTI, direttore responsabile.

Pubblicato dalla «Casa Edit. L'Elettricista» Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Terme

Lampade
EDISON

ROMA - 31 Dicembre 1929 Anno XXXVIII - N. 12

L' Elettricista

Direttore Prof. ANGELO BANTI

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXVIII - N. 12 **ROMA - 31 Dicembre 1929** SERIE IV - VOL. VIII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE VIA CAVOUR N. 108 - ABBONAMENTO: ITALIA L. 50. - ESTERO L. 70. - UN NUMERO L. 5

Alcune interessanti proprietà delle caratteristiche dinamiche di apparecchi e macchine elettriche

Per caratteristica dinamica di un dato apparecchio elettrico (percorso da corrente alternata) s'intende comunemente la curva chiusa (ciclo) ottenuta portando, in un sistema piano di coordinate cartesiane, come ascisse i valori istantanei della corrente che attraversa l'apparecchio nell'intervallo di un periodo e come ordinate i corrispondenti valori della tensione applicata. [1]

In pratica si possono ricavare direttamente queste curve servendosi di un oscillografo a raggi catodici, [2] oppure indirettamente [3] usando un oscillografo elettromagnetico comune a più equipaggi (tipo Blondel o Duddel). Dato l'interesse che queste curve possono avere nello studio di qualunque apparecchio elettrico e in particolare nell'elettrochimica (studio delle celle elettrolitiche e dell'arco elettrico) nella presente nota mi propongo di metterne in evidenza alcune proprietà di notevole importanza. La considerazione delle caratteristiche dinamiche può essere utile nello studio dell'energia attiva e reattiva in gioco in un circuito elettrico, specie se detto circuito ha caratteristiche variabili, tali cioè da portare deformazioni (introdurre armoniche) nelle curve tensione — tempo, intensità — tempo.

Di tali curve, già considerate dal Reichinstein [4] in studi sulla polarizzazione elettrolitica e dal Simon [5] nello studio dell'arco elettrico, non erano state considerate e messe in evidenza le interessanti proprietà che qui espongo.

⁂

Considero il caso più semplice in cui le due grandezze alternate (corrente e tensione) siano di forma sinussoidale e sfasate di un angolo φ [6]

$$i = I \text{ sen } \omega t$$
$$e = E \text{ sen } (\omega t + \varphi)$$

(1) Ho dovuto interessarmi di queste caratteristiche in seguito a studi, sull'elettrolisi con la corrente alternata e sulla polarizzazione elettrolitica, iniziati per incarico e sotto la guida dei proff. Scarpa e Denina alla Scuola d'Ingegneria di Torino e tutt'ora in corso all'Istituto Elettrochimico del Politecnico di Milano.

(2) Applicando ad esempio a due placche deviatrici la f. e. m. da studiare e ad altre due placche deviatrici disposte ortogonalmente alle prime una f. e. m. proporzionale alla corrente (caduta di potenziale attraverso una resistenza ohmica in serie all'apparecchio).

(3) Ricavando contemporaneamente gli oscillogrammi della corrente e della f. e. m. e da questi risalendo alle caratteristiche dinamiche.

(4) Reichinstein — Zeit. f. Elektrochem. **15**-913-1909.
17-699-1911

(5) H. Th. Simon — Phys. Zeit. **6**-297-1905; Elek. Zeit. **26**-818-1905
" " **7**-433-1906; " " **28**-802-1907

(6) Come si usa normalmente, indico con i ed e i valori istantanei con I, E i valori efficaci e con I, E i valori massimi della corrente e della f. e. m. applicata.

Combinando le due relazioni (eliminando t da esse) ottengo l'equazione della caratteristica dinamica

$$1) \qquad e = \frac{E}{I}\left(i \cos\varphi + \sqrt{I^2 - i^2}\text{ sen }\varphi\right)$$

Questa relazione, rispetto alle variabili e ed i, è l'equazione di un'ellisse avente gli assi principali inclinati rispetto a gli assi cartesiani.

Quando φ è compreso fra 0° e ± 90° (apparecchio utilizzatore di energia elettrica) l'asse maggiore dell'ellisse cade nel 1° e 3° quadrante. Il ciclo è percorso nel senso destrogiro o sinistrogiro secondo che si ha reattanza magnetica o di capacità. [1]

Quando φ è compreso fra ± 90° e 180° (apparecchio generatore di energia elettrica) l'asse maggiore dell'elisse cade nel 2° e 4° quadrante. Il ciclo è percorso nel senso sinistrogiro per reattanza magnetica, destrogiro per reattanza di capacità.

L'area dell'ellisse è data da

$$2\int_{-I}^{+I} e\,di$$

cioè

$$\text{Area} = 2\frac{E}{I}\cos\varphi\int_{-I}^{+I} i\,di + 2\frac{E}{I}\text{ sen }\varphi\int_{-I}^{+I}\sqrt{I^2 - i^2}\,di$$

Il primo integrale risulta evidentemente uguale a zero. Il secondo:

$$2\frac{E}{I}\text{ sen }\varphi\left(\frac{i}{2}\sqrt{I^2 - i^2} + \frac{I^2}{2}\text{ arc. sen }\frac{i}{I}\right)_{-I}^{+I} =$$

$$E I \text{ sen }\varphi\left(\frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{2}\right) = -\pi E I \text{ sen }\varphi$$

Quindi l'area dell'ellisse (caratteristica dinamica) dà il valore dell'energia reattiva assorbita dal sistema a meno del fattore $\frac{1}{2\pi}$

$$W_r = \frac{E I}{2}\text{ sen }\varphi = \text{E I sen }\varphi = \frac{\text{Area}}{2\pi}$$

Dall'equazione 1) si vede che la e si può considerare costituita dalla somma di due quantità:

$$e = e_1 + e_2$$

in cui

$$e_1 = \frac{E}{I}\, i \cos\varphi; \quad e_2 = \frac{E}{I}\sqrt{I^2 - i^2}\text{ sen }\varphi$$

(1) Reattanze del circuito esterno all'apparecchio generatore

La prima è l'equazione di una retta di coefficente angolare $\frac{E \cos \varphi}{I}$, cioè di coefficente angolare uguale alla resistenza ohmica R del sistema (1) (Retta OA, vedi figura 1).

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{E \cos \varphi}{I} = R = \frac{CA}{OC}$$

La 2.ª, che si può mettere anche sotto questa forma:

$$\frac{e_2^2}{E^2 \operatorname{sen}^2 \varphi} + \frac{i^2}{I^2} = 1$$

è l'equazione di un'ellisse riferita agli assi cartesiani ed avente come semiassi $E \operatorname{sen} \varphi$ ed I (Ellisse tratteggiata in figura). (2)

L'area di quest'ellisse ha evidentemente lo stesso valore, proporzionale all'energia reattiva, datoci dalla caratteristica prima considerata.

Figura 1. — Caratteristica dinamica (segnata con linea continua) di un apparecchio avente resistenza ohmica ed induttanza. La retta OA di coefficiente angolare uguale alla resistenza ohmica [illegible] R [illegible] della ordinate [illegible] centro O col punto A, avente ordinata corrispondente al valore massimo di i.

Il valore della reattanza dell'apparecchio si ricava molto semplicemente dalla fig. 1

$$\lambda = \frac{E \operatorname{sen} \varphi}{I} = \frac{OB}{OC} = \operatorname{tg} \beta$$

Quindi l'energia attiva assorbita è data dall'area del triangolo OAC

$$\text{Area } OAC = \frac{EI}{2} \cos \varphi = \text{E I} \cos \varphi = W_a$$

e quella reattiva dall'area del triangolo OCB

$$\text{Area } OCB = \frac{EI}{2} \operatorname{sen} \varphi = \text{E I} \operatorname{sen} \varphi = W_r$$

Avendo questi triangoli la stessa base, la energia attiva e reattiva risultano proporzionali (a meno dello stesso coefficente) ai segmenti CA ed OB.

L'angolo di fase φ si ricava molto facilmente con la costruzione geometrica segnata in figura.

Se l'apparecchio considerato ha puramente resistenza ohmica, la caratteristica dinamica si riduce ad una retta passante per l'origine, di coefficente angolare uguale alla resistenza.

(1) La resistenza R è positiva quando si considera un apparecchio utilizzatore di energia elettrica, φ è compreso fra 0° e + 90°, la retta O A passa nel 1° e 3° quadrante; negativa quando si considera un apparecchio generatore (φ compreso fra + 90° e 180°, la retta O A passa nel 2° e 4° quadrante).

(2) Quindi anche la caratteristica dinamica risulta costituita dalla somma delle curve definite da queste ultime equazioni.

Se ha puramente reattanza, la caratteristica è un'ellisse avente gli assi principali coincidenti con gli assi coordinati.

Dalla caratteristica dinamica si ricavano così molto facilmente tutti gli elementi che interessano lo studio dell'apparecchio elettrico considerato.

***

Ora considero il caso più complesso in cui tensione e corrente sono di forma alternata qualunque, espresse cioè da sviluppi in serie costituiti dai termini dispari della serie di Fourier

$$e = \sum_{m=1}^{\infty} E_m \operatorname{sen} (m\,\theta + \varphi_m)$$

$$i = \sum_{n=1}^{\infty} I_n \operatorname{sen} (n\,\theta + \Phi_n)$$

ove $\theta = \omega t = 2 \pi f t$

La caratteristica dinamica non è più un'ellisse come nel primo caso considerato, ma una curva chiusa di forma più complessa, simmetrica rispetto al centro delle coordinate cartesiane.

L'area del ciclo si può ricavare facendo ad esempio

$$\int_0^{2\pi} e \, di$$

in cui

$$di = \sum_{n=1}^{\infty} n\, I_n \cos (n\,\theta + \Phi_n)\; d\,\theta$$

perciò

$$\text{Area} = \int_0^{2\pi} \sum_{n=1}^{\infty} n\, E_m\, I_n \operatorname{sen} (m\,\theta + \varphi_m) \cos (n\,\theta + \Phi_n)\; d\,\theta$$

Si può facilmente vedere che tutti gli integrali corrispondenti a valori di m ed n diversi fra di loro, cioè a termini di diversa frequenza, sono tutti nulli.

L'area quindi rimane espressa da:

$$\text{Area} = \sum_{n=1}^{\infty} n\, E_n\, I_n \int_0^{2\pi} \operatorname{sen} (n\,\theta + \varphi_n) \cos (n\,\theta + \Phi_n)\; d\,\theta$$

Sviluppando le espressioni del seno e del coseno ed integrando fra i limiti zero e 2π, si arriva all'espressione:

$$2) \qquad \text{Area} = \sum_{n=1}^{\infty} \pi\, n\, E_n\, I_n \operatorname{sen} (\varphi_n - \Phi_n)$$

***

Nel caso particolare in cui una delle due grandezze alternate sia di forma sinussoidale (mentre l'altra è di forma alternata qualunque) (1) l'area del ciclo è proporzionale (a meno dello stesso fattore $\frac{1}{2\pi}$ trovato nel 1.° caso) all'energia reattiva assorbita dal sistema. Infatti, dalla formula 2) ponendo uguali a zero tutti i termini di una delle grandezze (ad esempio di I) di ordine n diverso da 1, si ricava:

$$\text{Area} = \pi E_1 I \operatorname{sen} (\varphi_1 - \Phi_1) = 2\pi \text{E}_1 \text{I} \operatorname{sen} (\varphi_1 - \Phi_1) = 2\pi W_r$$

(1) Quando l'apparecchio utilizzatore ha caratteristiche tali da deformare le grandezze sinussoidali (corrente e tensione) nel circuito si può far in modo che una delle due grandezze risulti ancora di forma praticamente sinussoidale. Per avere ad esempio una corrente sinussoidale (quando il circuito è alimentato da un generatore di f. e. m. sinussoidale) basterà mettere in serie all'apparecchio una resistenza ohmica sufficentemente grande cioè di grandezza tale che il valore della caduta ohmica su di essa sia molto maggiore dell'ampiezza delle deformazioni prodotte nella curva di tensione.

Anche in questo caso particolare l' equazione della caratteristica risulta abbastanza complessa

Però s' intuisce, e d' altra parte si può vedere con sviluppi di calcolo non eccessivamente lunghi, che questa caratteristica risulta costituita dalla somma delle ordinate corrispondenti ai punti delle seguenti curve:

1.° Retta passante per l' origine di coefficente angolare uguale ad $\frac{E_1 \cos \varphi_1}{I}$ (cioè uguale alla resistenza ohmica del sistema) [1]

2.° Ellisse avente gli assi principali coincidenti con gli assi delle coordinate, i cui semiassi sono espressi da I (ascisse) ed E_1 sen φ_1 (ordinate) (come per il caso semplice considerato all' inizio)

3.° Curve chiuse, di ordine uguale a quello delle successive armoniche, aventi come centro di simmetria l' origine degli assi coordinati e definite da sistemi di equazioni di questo tipo:

$$\begin{cases} i = I \text{ sen } \theta \\ e = E_n \text{ sen } (n\,\theta + \varphi_n) \end{cases}$$

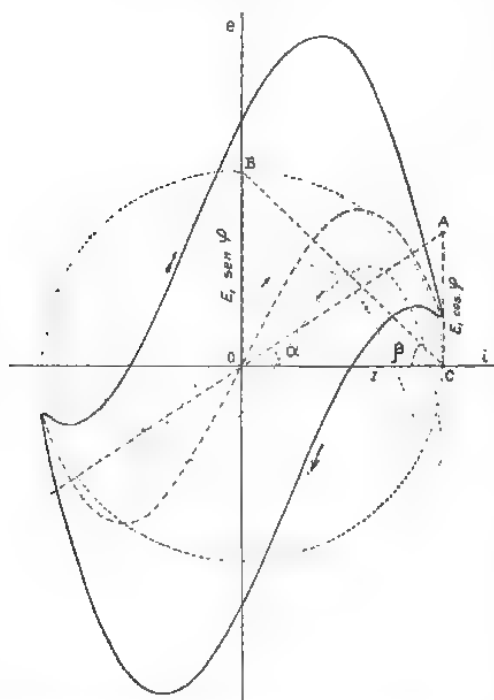



Figura 2 — Caratteristica dinamica generata da corrente sinusoidale e da tensione costituita da un'onda fondamentale in anticipo di un angolo φ e da una terza armonica in anticipo di 80° sulla corrente. La retta OA è l'asse della curva (tratteggiata) avente come ordinate la media aritmetica delle ordinate della caratteristica dinamica.

I cicli corrispondenti all' onda fondamentale ed alla terza armonica sono punteggiati in figura.

In questo caso le ordinate della caratteristica, per i valori $i = o$ ed $i = I$, non rappresentano più, come nel caso semplice, (fig. 1) le componenti reattiva ed attiva della f. e. m., ma sono date rispettivamente dalle relazioni: [1]

per $i = o$ $\quad e = E_1 \text{ sen } \varphi_1 + E_2 \text{ sen } \varphi_2 + E_3 \text{ sen } \varphi_3 + \ldots$

per $i = I$ $\quad e = E_1 \cos \varphi_1 - E_3 \cos \varphi_3 + E_5 \cos \varphi_5 - \ldots$

Però quelle che a noi interessano sono, anche in questo caso, le componenti reattiva ed attiva della tensione, perchè da esse possiamo ricavare l' energia reattiva ed attiva assorbita ed il cos φ.

La costruzione segnata in figura 2 mostra chiaramente come, dal ciclo ottenuto all' oscillografo, si possa ricavare la retta inclinata OA avente per coefficente angolare la resistenza ohmica dell' apparecchio e quindi i valori della componente attiva della tensione (segmento $A\,C$) e dell' energia attiva assorbita (area triangolo $O\,A\,C$). La retta considerata non è altro che l' asse della curva [2] che ha per ordinate la media aritmetica delle ordinate del ciclo ricavato all' oscillografo

Possiamo quindi concludere che dalla caratteristica dinamica di un apparecchio elettrico, percorso da corrente sinusoidale, avente caratteristiche comunque variabili, si può sempre ricavare il valore dell' energia reattiva $\left(\text{area ciclo per } \frac{1}{2\pi}\right)$ ed attiva (area triangolo $O\,A\,C$) assorbita, della resistenza ohmica (tg α), della reattanza (tg β) e del cos φ.

Istituto di Elettrochimica
della R. Scuola d' Ingegneria di Milano

Ing. Enrico Donati

(1) Considero la fase della i uguale a zero ($\Phi_1 = 0$) cioè $i = I$ sen θ e le fasi delle f. e. m. riferite ad i.

(1) Si ricavano facilmente combinando le equazioni delle grandezze alternate che consideriamo.

$$\begin{cases} i = I \text{ sen } \theta \\ e = \sum_{n=1}^{\infty} E_n \text{ sen } (n\,\theta + \varphi_n) \end{cases}$$

(2) Basta ricordare che questa curva ha per ordinate la somma delle ordinate delle seguenti due curve

1.° Retta di coefficente angolare uguale ad R (che ha per ordinate la media aritmetica delle ordinate corrispondenti al ciclo (ellisse) dell' onda fondamentale).

2.° Curva simmetrica rispetto al centro delle coordinate, avente per asse l' asse delle ascisse (ha massimi positivi e negativi di uguale ampiezza) e che ha per ordinate la media aritmetica delle ordinate del ciclo dovuto alle successive armoniche

Indebolimento prodotto dalle agglomerazioni urbane sul campo di antenne emittenti radiofoniche

Esperienze di Barfield e Munro, fatte confrontando la forza elettromotrice indotta dalle onde emesse da una stazione di Londra in un quadro, con quelle di una stazione locale calibrata hanno condotto ai risultati seguenti:

L' attenuazione, misurata alla distanza di 10 Chilometri, rappresentata in coordinate polari, è rappresentata da curve diverse per i centri abitati con grande densità, che per quelli poco abitati. Nelle città l' attenuazione del campo è determinata dall' assortimento dell' energia nei pali metallici verticali, nelle armature delle costruzioni in cemento, e anche dalle perdite dielettriche nei materiali in muratura. Tale attenuazione aumenta rapidamente al crescere della frequenza delle onde. Questo fenomeno può dedursi dalle equazioni di Sommerfeld, ammettendo che la massima parte dell'energia è assorbita dai conduttori verticali anzi che dalle antenne accordate, le quali, situate in mezzo a masse metalliche formanti schermo, sono sempre poco efficaci. Nei sobborghi invece, la parte spettante alle antenne può essere importante e raggiungere un valore leggermente inferiore a quello delle altre antenne accordate, come è stato trovato usando onde più corte emesse appositamente da una stazione sperimentale. Poche antenne accordate producono lo stesso effetto di molte altre ripartite in una zona suburbana. Per avere una controprova e dilucidare meglio l'azione delle antenne riceventi, la stazione emittente che eseguisce le esperienze potrebbe chiedere ai suoi uditori di staccare la loro antenna in un momento dato, per misurare l' intensità allora ricevuta da una data altra antenna.

ERRATA - CORRIGE

Nell' articolo « La rigenerazione dell' energia ecc. » del n. 11-30 Nov. a pag. 186 2.ª colonna si deve leggere: alla riga 2 dal basso R invece di F; ed, alla riga 11, Rc invece di Rs.

La trasmissione elettrica a distanza
delle indicazioni di misure

La necessità di avere, specialmente nelle centrali elettriche, un controllo delle indicazioni di apparecchi lontani di misura, ha dato origine a molte ricerche, specialmente negli Stati Uniti; e in una Nota pubblicata dalla Rev. gén de l' Electr. (agosto 1929, pag. 217), il sig. Piot riporta la rassegna che dei principali sistemi finora adottati è stata fatta da A. Imhof.

Dopo avere accennato agli apparecchi più semplici, ma che poco si prestano a tutti i bisogni, o sono poco esatti, l' A. descrive con maggiore estensione i sistemi detti a induzione, e specialmente quello più perfezionato Täuber - Oretler, costruito dalla Casa Trüb, Täuber e C. di Zurigo.

La fig. 1 rappresenta la disposizione schematica dell' apparecchio, che è un dinamometro a induzione, con circuito in ferro laminato, e nel quale F rappresenta il rocchetto induttore fisso, e D il quadro mobile. Questo è riunito al circuito i_D con due nastri di bronzo senza torsione, e quindi non è soggetto a nessuna coppia direttrice

Se il rocchetto fisso F è percorso da una corrente alternante, nel quadro mobile viene indotta una f. e. m. alternante di frequenza uguale, il cui valore dipende dell' angolo che fa il piano delle sue spire con la direzione del flusso magnetico, cioè dell' angolo α di deviazione del quadro. Se quindi al quadro mobile si applica una data tensione, esso prenderà la posizione per la quale essa è compensata dalla f. e. m. che vi è indotta dal rocchetto fisso.

Fig. 1 Schema di un dinamometro ferrodinamico d' induzione: F bobina induttrice, D quadro mobile

Per la trasmissione a distanza di uno spostamento angolare si utilizza appunto questa particolarità degli elettrodinamometri a induzione, secondo lo schema della fig. 2.

In questo schema A rappresenta l' apparecchio trasmettitore, e B il ricevitore, che è identico (o elettricamente simile) ad A. Le correnti che percorrono i rocchetti induttori F_1 ed F_2 si suppongono in concordanza di fase. Se ora il quadro mobile D_1 è deviato, da una forza meccanica proveniente dall' apparecchio di cui si vogliono conoscere le indicazioni, di un angolo α dalla posizione di zero, vi si produce una f.e.m. proporzionale ad α, la quale viene ad essere applicata al quadro mobile del ricevitore D_2, e questo perciò dovrà deviare; ma tale deviazione ha per effetto di provocare in D_2 una f.e.m. opposta a quella proveniente da D_1, e non si otterrà l' equilibrio finchè le due f.e.m. non siano uguali ed opposte, e se i due apparecchi sono identici, l' equilibrio si avrà quando le deviazioni dei due quadri saranno uguali. Affinchè le due deviazioni siano dello stesso senso, occorre che gli avvolgimenti F_1 ed F_2 siano percorsi dalla corrente alternata in sensi opposti, come è indicato nella fig. 2.

Si possono riunire in parallelo diversi apparecchi ricevitori, purchè il rapporto fra la loro resistenza e la loro induttanza sia per tutti lo stesso. Se invece si uniscono in serie diversi apparecchi trasmettitori, le loro f.e m., poichè sono in fase, si sommano algebricamente, e si ha così una totalizzazione delle misure.

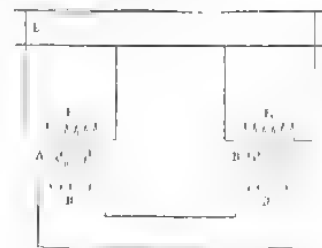



Fig 2 Schema per trasmissione a distanza per uno spostamento angolare A trasmettitore, B ricevitore, F_1, F_2 bobine induttrici, D_1 D_2 quadri mobili.

Quando è raggiunto l' equilibrio fra le f.e.m. del quadro mobile trasmettitore e di quello ricevitore, il circuito che li riunisce non è percorso da nessuna corrente. La resistenza della linea non ha perciò — come invece l'ha in altri sistemi — influenza alcuna.

Un inconveniente per la trasmissione a grandi distanze è la necessità di una linea a quattro fili. Ma per la corrente alternata che deve alimentare i rocchetti fissi si può utilizzare la linea di trasmissione dell' energia elettrica, usando opportuni trasformatori, se la tensione è troppo alta.

Questo sistema presenta alcuni inconvenienti, che però è facile evitare o ridurre notevolmente. Anzi tutto si deve notare che in pratica la coppia di rotazione di un equipaggio mobile è debole, e perciò è possibile evitare gli errori di orientamento dovuti agli attriti. Ma l' apparecchio direttore, oltre i suoi attriti deve vincere anche quelli dei cuscinetti dell' apparecchio trasmettitore e di quello ricevitore, e la coppia d' orientamento che può fornire deve esser determinata tenendo conto delle singole coppie dei tre apparecchi, direttore, trasmettitore e ricevitore. Quando occorre, conviene prendere un registratore come apparecchio trasmettitore.

Se la distanza fra l' apparecchio direttore e quello ricevitore è grande, la coppia d' orientamento all' estremità ricevente è assai indebolita: in tal caso la coppia dell' apparecchio direttore dovrà essere scelta di grandezza maggiore.

Altro errore può provenire dallo sfasamento fra le correnti inducenti dell' apparecchio direttore e quello ricevitore perchè non vi è proporzionalità fra l' errore e l' angolo di deviazione. Ma tale errore, che è tanto minore quanto più lo sfasamento è vicino a 90°, si può quasi del tutto eliminare inserendo nel circuito dei quadri mobili un rocchetto d' impedenza.

Gli effetti d' induzione e di capacità che posson provenire dalla vicinanza di linee di trasmissione d' energia si evitano completamente racchiudendo i fili di connessione entro tubo di piombo posto in comunicazione col suolo.

Le applicazioni di questo sistema sono molteplici, e non solo quando si deve riprodurre a distanza un movimento di rotazione, ma anche quando si tratti di movimenti di traslazione: basta che questi producano, con trasmissioni facili a immaginarsi, una deviazione del quadro mobile del trasmettitore.

Il massimo spostamento angolare del ricevitore può essere di 90°. Pel trasmettitore ci si può contentare di un angolo *n* volte più piccolo, facendo *n* volte più grande la corrente nell' avvolgimento induttore. Lo spostamento angolare all' origine può, all' occorrenza, esser ridotto con demoltiplicatori meccanici.

Prof. A. Stefanini

LA SCOPERTA
e le principali proprietà delle radiazioni penetranti
RIVENDICAZIONE ITALIANA

In questo interessante articolo, l'illustre Prof. Rizzo tra le altre cose esposte, rivendica, in modo chiaro ed inoppugnabile, al nostro Domenico Pacini, professore di Fisica alla Università di Bari, il merito della scoperta delle radiazioni penetranti, le quali per gli sviluppi successivi sono ora chiamate sotto altro nome, sviluppi successivi, che il Pacini non potè compiere per il solito e vecchio ritornello della mancanza di mezzi dei nostri Istituti scientifici.

Chi conosce l'animo mite e la modestia di DOMENICO PACINI, *come conosciamo noi, che in passato fu nostro assiduo collaboratore, comprende benissimo il perchè egli sia rimasto in disparte e non abbia reclamato la priorità di una scoperta scientifica da lui fatta.*

Bene a proposito riesce dunque opportuna la chiara dimostrazione che qui appresso pubblichiamo.

Tra i fenomeni della elettricità atmosferica sono molto importanti quelli dovuti alle così dette radiazioni penetranti, colle quali si spiegano la ionizzazione dell'aria e la permanente carica negativa del suolo. Tali radiazioni si chiamano anche raggi di HESS, o raggi di MILLIKAN, ma con ciò si fa un vero torto ad un valoroso scienziato italiano, cioè a Domenico PACINI. Ricordiamo brevemente le indagini che condussero alla scoperta delle misteriose radiazioni.

Era noto da lungo tempo che un conduttore elettrizzato, posto in un recipiente chiuso, a poco a poco si scarica, indipendentemente da qualsiasi difetto di isolamento, e lo studio di questo fenomeno era stato un merito insigne di Carlo Matteucci. Questa scarica dei conduttori elettrizzati si spiega ora mediante la ionizzazione dell'aria ed in un primo stadio delle nostre conoscenze su questo argomento si riteneva che l'azione delle sostanze radioattive contenute in piccola parte nelle pareti dei recipienti ed anche gli urti fra le molecole degli aeriformi, fossero la cagione della ionizzazione stessa. Ma nel 1903 MC LENNAN e BURTON, e, indipendentemente da essi, RUTHERFORD e COOKE scoprivano che la scarica dei corpi elettrizzati, posti in un recipiente chiuso, e perciò anche la ionizzazione dell'aria ivi contenuta erano attenuate, se l'involucro veniva ancora protetto da uno schermo metallico. La ionizzazione dell'aria è dunque prodotta, almeno in parte, da azioni che provengono dall'esterno e sono capaci di attraversare non solo l'involucro, ma anche gli schermi metallici coi quali vengono protetti gli apparecchi: era naturale che queste azioni si chiamassero col nome di radiazioni penetranti. Poco tempo appresso si osservò che tali radiazioni subiscono un assorbimento nell'acqua, come i raggi γ emessi dalle sostanze radioattive e seguendo il concetto che le medesime fossero dovute alle sostanze radioattive variamente disseminate nel suolo, si incominciò a studiare come diminuisse la loro intensità (¹) col crescere dell'altezza nell'atmosfera, facendo prima osservazioni sopra campanili e sopra alte torri e poi in ascensioni con pallone. In generale l'intensità risultava maggiore di quella che si sarebbe dovuto avere se la radiazione avesse avuto la sua origine nel suolo; ma dalle osservazioni, eseguite ad altezze diverse, fino all'anno 1910, non fu possibile dedurre alcuna conseguenza sicura. Sul finire dell'anno 1910 e al principio del 1911 il GOCKEL trovava, come risultato delle osservazioni fatte in due nuove ascensioni, che l'intensità delle radiazioni penetranti diminuisce fino all'altezza di circa 1700 e poi cresce di nuovo.

Lo studio delle radiazioni penetranti venne intrapreso in Italia nel 1908 dal PACINI, il quale fece una bella serie di osservazioni nei mesi di Agosto e Settembre di quell'anno, con un apparecchio da lui stesso costruito e installato a Sestola, nell'Appennino modenese, a circa 1.100 metri sul livello del mare. L'intensità della radiazione penetrante risultò notevolmente e soggetta a variazioni di grande ampiezza, con un minimo di 6,8 J fra le 7h e le 8h ed un massimo di 30,0 J fra le 23h e le 3h (t. m. E. C.) Queste osservazioni del PACINI hanno soltanto il carattere di ricerche preliminari, non avendo egli potuto tener conto della speciale attività residua posseduta dall'involucro. Furono assai più importanti i risultati che egli ottenne in una seconda serie di misure, eseguite fra il 8 e il 9 e fra il 20 e il 26 Agosto del 1910, con una coppia di apparecchi di WULF, nel giardino della R. Accademia navale di Livorno e sulla superficie del mare, alla distanza di circa 300 metri dalla spiaggia. Da queste ricerche il PACINI traeva la conseguenza che *una parte non piccola della radiazione penetrante presente nell'aria... ha origine indipendente dall'azione diretta delle sostanze attive contenute negli strati superiori della crosta terrestre* (²).

L'anno seguente (Giugno 1911) il PACINI misurò di nuovo l'intensità della radiazione penetrante sulla superficie del mare, 300 metri al largo del giardino dell'Accademia Navale di Livorno, e a 3 metri di profondità sotto la superficie, mentre restava ancora al disotto dello strumento uno spessore d'acqua più che sufficiente per assorbire tutte le radiazioni provenienti dal fondo. Egli trovò così 11,0 J alla superficie ed 8,9 J in profondità, con una differenza di 2,1 J, e le stesse misure, ripetute sul lago di Bracciano, diedero rispettivamente 12,2 J alla superficie delle acque e 10,2 J alla profondità di 3 metri, con una differenza di 2,0 J. Evidentemente le differenze trovate misurano l'intensità della radiazione penetrante di origine extra-terrestre; ed ammettendo che l'effetto osservato fosse accresciuto dalle azioni secondarie eccitate nell'involucro dalla radiazione primaria in ragione del 20 %, il PACINI diede come misura della radiazione penetrante di origine indipendente dalle sostanze radioattive del terreno [illegible] 1,8 J.

Vittorio F. HESS misurò l'intensità della radiazione penetrante in pallone, fino all'altezza di 1070 metri il 29 Agosto 1911, ma potè solo concludere che *in generale l'intensità a grandi altezze è poco diversa da quella che si ha al suolo.* Più decisive furono le osservazioni da lui fatte nelle 7 ascensioni dell'anno seguente, nelle quali potè costantemente vedere prima una diminuzione nella intensità della radiazione penetrante e poi un aumento; e così concluse: *i risultati delle osservazioni sembrano potersi spiegare benissimo ammettendo che una radiazione di grande potere penetrante entri dall'alto nella nostra atmosfera.* Nell'anno 1913 HESS fece poi una serie di determinazioni della radiazione penetrante in un campo aperto al Prater e nelle acque di un braccio morto del Danubio, che erano profonde 3,5 m, e dove l'apparecchio era circondato da almeno 1,5 m d'acqua da ogni parte. Fra l'intensità misurata al Prater e quella misurata nell'acqua trovò una differenza di 2,7 J con un apparecchio e 2,3 con un altro, e concluse la sua indagine con queste parole: *i fatti osservati significano che una grandissima parte della radiazione penetrante non proviene dalle sostanze radioattive della terra.* Ma il PACINI aveva dedotto la stessa conseguenza dalle sue osservazioni del 1910, e nel 1911 aveva anche dato la misura di quella porzione della radiazione penetrante che si trova in vicinanza del suolo, e che non proviene dalle sostanze radioattive della terra.

I risultati ottenuti dal PACINI, dal GOCKEL e dall'HESS ebbero poi nuova conferma ed ulteriori sviluppi dalle osservazioni che eseguì il KOLHORSTER negli anni 1913 e 1914, in 7 nuove ascensioni, in una delle quali egli raggiunse l'altezza di 9.300 metri sul livello del mare.

Le osservazioni e le indagini intorno alle radiazioni penetranti, quasi interrotte durante la guerra, furono poi riprese con poderosi mezzi dal MILLIKAN, in America, nell'anno 1922, mentre, dal canto loro, [illegible] europei (HESS, KOLHORSTER, BUTTNER, STEINKE, HOFFMANN e molti altri, con mezzi sempre più grandiosi e perfezionando continuamente i metodi di ricerca, si dedicavano alla soluzione dei complessi problemi che scaturiscono dall'esame delle nuove radiazioni. Ecco, in un breve riassunto, i più importanti risultati ottenuti.

1. – L'intensità delle radiazioni penetranti che non sono dovute alle sostanze radioattive del suolo cresce col crescere dell'altezza sul livello del mare e la legge di questo aumento si può scorgere dal seguente prospetto.

Altezza:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Km
Intensità	1,5	3,0	3,5	9,0	14	21	33	50	67	84	J.

2. – Lo studio dell'assorbimento delle radiazioni penetranti, quando esse attraversano l'aria, o l'acqua o gli schermi impiegati presenta notevoli difficoltà, perchè sembra dimostrato che le radiazioni medesime provengono in gran parte da ogni punto dello spazio, sebbene per effetto dell'assorbimento nell'atmosfera terrestre l'azione efficace sia soltanto quella dei raggi compresi in un cono di piccola apertura avente l'asse verticale. Una formola abbastanza semplice e che serve bene ad esprimere la relazione fra l'intensità I della radiazione ricevuta, lo spessore h attraversato e μ il coefficiente d'assorbimento del mezzo è la seguente:

$$\frac{I}{I_0} = 2\pi \int_1^{\infty} \frac{1}{x^2}\, e^{-\mu h x}\, dx,$$

dove I_0 è l'intensità della radiazione incidente e dove si è posto $x = \sec \theta$, essendo θ l'angolo formato dalla direzione dei raggi colla verticale. Secondo le determinazioni più recenti del MILLIKAN, riducendo gli spessori dell'aria in spessori d'acqua si ottengono per il coefficiente d'assorbimento delle radiazioni penetranti i valori 3,5, 1,8, 0,4 $\times 10^{-3}$: e ciò dimostra che le così dette radiazioni penetranti sono in realtà di natura complessa e costituite da radiazioni aventi poteri di penetrazione assai diversi.

Anche le più tenere di queste radiazioni penetranti sono circa 10 volte più dure dei raggi γ emessi dalle sostanze radioattive del suolo.

3. – Non sembra dubbio che le radiazioni penetranti siano, per sè, vere e proprie vibrazioni; infatti, ove si trattasse di radiazioni di natura corpuscolare, vi sarebbero, nella intensità delle medesime, differenze apprezzabili in relazione colla latitudine geografica, ciò che è stato escluso dalle osservazioni del MILLIKAN e da quelle eseguite dal BEHOUNEK e da MALGREN nelle regioni polari. E' dunque logico ammettere che le radiazioni penetranti siano costituite da vibrazioni di grandissima frequenza; e si possono applicare alle medesime le relazioni fra la lunghezza d'onda e il coefficiente di assorbimento riferito all'unità di massa, quali furono stabilite per i raggi X e successivamente estese ai raggi γ. Applicando la formola detta di COMPTON AHMAD si trova che ai coefficienti d'assorbimento dati dal MILLIKAN per le radiazioni penetranti corrispondono le seguenti lunghezze d'onda:

0,00077 Å, 0,00017 Å, 0,00038 Å

(1) L'intensità della radiazione penetrante si misura ordinariamente indicando [illegible] numero [illegible] di coppie di ioni che essa forma in un minuto secondo in un cmc. di aria [illegible] a pressione normale (J).

(2) D. PACINI, *La radiazione penetrante sul mare.* Annali dell'Ufficio Centr. meteorologico e geodinamico italiano, [illegible] XXXII, [illegible] 1910.

mentre le lunghezze d'onda dei raggi γ delle sostanze radioattive sono comprese fra 0,5 Å e 0.005 Å.

4. – Oscillazioni periodiche. Secondo le ricerche accuratissime fatte da KOLHORSTER, da BUTTNER e dai loro collaboratori le radiazioni penetranti presentano delle oscillazioni periodiche giornaliere che hanno due massimi, uno in coincidenza colla culminazione della Via lattea e l'altro in coincidenza colla culminazione della costellazione di Ercole. Nella regione della Jungfrau (m 3400) queste variazioni hanno un'ampiezza compresa fra il 10 e il 15 % del valore medio della radiazione, ed esse sono ancora percettibili alla profondità di m. 2,5 e 4,5 sotto la superficie del ghiaccio, ma non si avvertono più alla profondità di 10 m. Altre osservazioni egualmente scrupolose ed attendibili non hanno rivelato alcuna variazione periodica della radiazione penetrante, ma devesi tenere presente che questi risultati furono ottenuti con apparecchi avvolti da pareti di un considerevole spessore, o con apparecchi protetti da schermi. Questa considerazione messa in relazione con le osservazioni del KOLHORSTER, permette di concludere che solamente una piccola parte della radiazione penetrante, e precisamente la parte più tenera della medesima, proviene da punti determinati della sfera celeste, la parte più cospicua, dotata di maggior potere penetrante, proviene invece da punti che si devono ritenere egualmente distribuiti in tutto il cielo.

5. – Riguardo all'origine delle radiazioni penetranti, non possiamo fare che delle ipotesi. Ma se si ammette che i corpi semplici si vengano continuamente formando nell'universo, [illegible] raggi [illegible] di un certo numero di [illegible] idrogeno, possiamo trovare qui la spiegazione dell'origine delle radiazioni penetranti. Infatti, considerando il caso più semplice, cioè quello dell'Elio, nella formazione di un atomo di questa sostanza due dei quattro elettroni si precipitano nel nuovo nucleo e possono dare origine ad una radiazione di tale frequenza che è dello stesso ordine di quella calcolata per un gruppo di radiazioni penetranti. Inoltre la formazione di un atomo di Elio è accompagnata da una diminuzione di massa di 0,032 e a questa perdita deve corrispondere, secondo le nuove vedute della fisica teorica, una radiazione di altissima frequenza come è quella calcolata per un altro gruppo delle nuove radiazioni.

Conclusione. Qualunque sia l'origine delle radiazioni penetranti, è ben certo che le medesime, entrando nell'atmosfera terrestre, vi producono fenomeni di grandissima importanza. [illegible] sono la principale cagione della ionizzazione dell'aria atmosferica. Inoltre le radiazioni penetranti danno origine a raggi γ più teneri ed a raggi β, i quali continuano a muoversi con grande velocità e in direzione poco differente da quella dei raggi [illegible] giungono così al suolo portandovi un continuo afflusso di particelle negative, le quali possono rendere conto della permanente carica negativa della terra.

Istituto di Fisica Terrestre
R. Università - Napoli

Prof. G. B. RIZZO

IL PRINCIPIO DI CAUSALITA' NELLA FISICA MODERNA

Tra le molte affermazioni rivoluzionarie a cui ci ha abituato la [illegible] degli ultimi anni, ve ne è una che è sembrato investisse addirittura i fondamenti logici del nostro modo di pensare ed è l'affermazione che nel microcosmo non vale il principio di causalità. Scopo di questa conferenza è di illustrare brevemente questa affermazione, precisandone i limiti, il significato e il valore.

Diciamo anzitutto che cosa intenderemo per principio di causalità o (con espressione più esatta, *determinismo*).

Vi sono dei fenomeni (p. es. quelli astronomici) dei quali è possibile fare la previsione anche a lunga scadenza con precisione grandissima, perchè ubbidiscono a leggi semplici e note, come quelle della [illegible]. Di altri fenomeni (p. es. quelli meteorologici) la previsione esatta è praticamente impossibile, ma noi abbiamo la convinzione che ciò derivi solo dall'enorme numero o complicazione degli elementi in giuoco, non da una indeterminazione intrinseca delle leggi elementari che li governano. Esiste anche un'altra categoria di fenomeni per i quali questa convinzione è per lo meno discutibile — i fenomeni vitali — ma questi per ora saranno esclusi dalle nostre considerazioni. Esaminiamo piuttosto quale è la caratteristica dei fenomeni meccanici che permette la prevedibilità. Essa è questa: le incognite (coordinate del sistema) soddisfano certe equazioni differenziali che, integrate ci danno queste incognite in funzione di t e di certe costanti arbitrarie. Se ora noi vogliamo prevedere lo stato del sistema al tempo, p. es. t = 7 non dobbiamo fare altro che porre in queste espressioni per il t il valore 7 e per le costanti certi valori che possiamo ricavare dall'osservazione delle velocità e posizioni del sistema p. es. all'istante attuale t = 0. Se quindi tutti i fenomeni si potessero ridurre a fenomeni meccanici — come era la [illegible] più di mezzo secolo fa — basterebbe [illegible] posizione attuale di tutte le particelle dell'universo, per [illegible] conoscere tutto il futuro, ed anche tutto il passato. Si è poi scoperto che esistono dei fenomeni anche più fondamentali di quelli meccanici, cioè quelli elettromagnetici; ma anche essi soddisfano equazioni differenziali aventi proprietà analoghe, cosicchè si può dire che «lo schema della fisica teorica classica è tale che se si conoscessero per un istante posizione e velocità di tutti gli elettroni e tutti i protoni, e campo elettrico e magnetico in ogni punto, resterebbero determinati tutti i fenomeni passati e futuri»: questi sono tutti scritti, per così dire, nello stato attuale dell'universo. E' questo che intendiamo per «determinismo fisico»: è questo che la fisica teorica di oggi è stata indotta a negare.

Ciò che si nega, nella proposizione precedente, non è la conseguenza ma la premessa, vale a dire la possibilità, anche teorica, di procurarsi quelli elementi, come la posizione e velocità di una medesima particella, o il campo elettrico e magnetico in un medesimo punto, che servono a determinare i valori delle costanti di integrazione. Questa impossibilità — si noti — non deriva da difficoltà pratiche o da limitazione dei nostri mezzi, ma ha radici profonde nella natura delle cose, talchè l'introdurre nelle formule questi dati, significa introdurvi fin da principio una violazione delle leggi naturali.

Le considerazioni che hanno condotto Heisemberg a formulare questo principio non possono venire qui nemmeno accennate: ma ne mostreremo il carattere su un esempio semplice. Se una particella (p. es. un elettrone) si muove su una retta senza essere soggetta a forze, la meccanica razionale ci insegna a prevedere la sua ascissa al tempo t conoscendo l'ascissa e la velocità al tempo 0. Ma come possiamo noi effettivamente procurarci questi dati? Per determinare la posizione di un elettrone si può (a parte difficoltà pratiche) illuminarlo e osservare la luce diffusa p. es. con un microscopio; la velocità si potrà avere con due misure successive di posizione in un intervallo di tempo noto. Ora avviene che un elettrone nel diffondere la luce subisce un impulso (effetto Compton) cosicchè appena abbiamo compiuto la misura della velocità questa è già alterata. Se quindi noi vogliamo servirci di questa misura per conoscere la posizione p. es. al tempo t = 7 secondi dobbiamo estendere l'intervallo di tempo in cui misuriamo la velocità al di là di 7 secondi, il che significa fare i profeti in ritardo. Ma quello che è importante è che qualunque altro artificio si escogiti per procurarsi i dati necessari a conoscere la posizione al tempo t = 7 richiede sempre delle osservazioni fatte prima e dopo questo istante. La formulazione precisa di questo principio, che è detto principio di indeterminazione o di Heisemberg è la seguente: non si possono conoscere con precisione tanto le coordinate q di un sistema, quanto i rispettivi momenti p nel medesimo istante, ma degli uni e delle altre si possono conoscere solo le distribuzioni di probabilità (o curve di probabilità) le quali hanno larghezze (errori quadratici medi) legate dalla relazione $\delta_p \, \delta_q > \frac{h}{2\pi}$

La ragione intima di questa impossibilità sta nel fatto che il mondo dei fenomeni elementari presenta una curiosa caratteristica, a cui non siamo abituati, quella cioè che non si possono osservare i suoi fenomeni senza alterarli profondamente. La luce che è una cosa così delicata e impalpabile nella vita comune, rappresenta per gli atomi e gli elettroni un ciclone devastatore, e così pure qualunque altro mezzo che ci metta in contatto con tali fenomeni, appunto perchè si tratta di fenomeni elementari. E quando dei dati numerici sfuggono ad ogni determinazione, non per ragioni pratiche, ma per una concettuale impossibilità di determinarli, non si ha alcun diritto di introdurli nelle formule poichè sono privi di significato fisico.

Non bisogna credere però che questo indeterminismo renda impossibile e inutile il ricercare le leggi dei fenomeni anche nel mondo microscopico: bisogna soltanto cambiare l'impostazione dei problemi e ricercare solo le leggi probabilistiche; p. es. invece di partire dai valori delle p e delle q di un sistema al tempo 0 per trovarne i valori al tempo t, si parte dalla distribuzioni di probabilità delle p e delle q al tempo 0 per trovare le loro distribuzioni di probabilità al tempo t. La nuova meccanica quantistica svolta da Heisemberg, Schrödinger, Born, Jordan, Dirac, e altri, insegna appunto con vari metodi (della meccanica ondulatoria, delle matrici, degli operatori) a risolvere questi problemi, i quali sono perfettamente determinati: si può quindi dire che *le probabilità sono rette da leggi determinate*.

Una situazione per molti rispetti analoga a questa, si ha nel campo dell'ottica: qui però è avvenuto il fatto, abbastanza curioso, che i problemi sono stati sempre impostati nel senso probabilistico sebbene non si sia mai fatta molta attenzione a ciò. Infatti scopo fine e di qualsiasi problema di ottica è determinare la distribuzione dell'intensità luminosa nei vari punti dello spazio. Ma i vari metodi con cui si può misurare questa intensità si riducono tutti in definitiva a un indiretto conteggio del numero di molecole che hanno assorbito un quanto di luce, il quale assorbimento avviene, come è noto, in modo discontinuo, così p. es. l'annerimento di una lastra è una misura del numero dei granuli di argento anneriti, la sensazione luminosa è — per quello che se ne sa — anch'essa legata a un fenomeno fotochimico discontinuo, e quindi la sua intensità dipende dal numero delle molecole della retina che hanno subito la modificazione, e così via. Si tratta dunque sempre di metodi statistici, e la intensità luminosa non è altro che la probabilità che un granulo di argento (o un'altra particella sensibile) subisca per effetto della luce una particolare modificazione. L'ottica ha trovato delle leggi (di tipo ondulatorio) le quali insegnano a calcolare il vettore E tale che E^2 misura questa probabilità in accordo con l'esperienza. Il carattere probabilistico di queste leggi sfugge di solito perchè nei casi ordinari si ha a che fare con innumerevoli fenomeni elementari di [illegible] ma diviene ben evidente quando si esamina p. es. il caso di un atomo il quale compia un atto elementare di emissione in presenza di una lastra fotografica: sappiamo allora che un solo granulo di argento sarà annerito. L'ottica non è in grado di dirci quale sarà questo granulo, ma può dirci soltanto come è distribuita la probabilità di impressionarsi tra i vari granuli della lastra.

Il metodo seguito dall'ottica per determinare la probabilità è stato trasportato con successo alla meccanica da Schrödinger, il quale

ha creato la meccanica ondulatoria. In questa si introduce una grandezza ψ (analoga al vettore elettrico E dell'ottica, ma scalare) la quale soddisfa un'equazione di tipo ondulatorio ed è tale che il valore di ψ^2 in un punto fornisce la probabilità di trovare in quel punto una particella materiale. Questa teoria ha avuto una brillante conferma nella esperienza della diffrazione degli elettroni eseguita da Davisson e Germer e in altre analoghe.

Esaminiamo ora sommariamente le principali obbiezioni che si presentano spontanee alla mente di chi per la prima volta si trova di fronte a questi nuovi punti di vista.

1 – Secondo alcuni l'indeterminismo ripugna alla nostra intuizione. Ora, bisogna tener presente che la nostra intuizione si è formata sulla base dell'esperienza comune, la quale riguarda sistemi macroscopici e non sistemi elementari: nei sistemi macroscopici il determinismo sorge per legge statistica anche se i fenomeni elementari non sono soggetti a uno schema deterministico (come avviene p. es. nei fenomeni sociali). E' per questo che si incontra una certa difficoltà a concepire un indeterminismo fondamentale nel mondo fisico: allo stesso modo la nostra intuizione, fondata sull'osservazione dello spazio euclideo o quasi euclideo, trova difficoltà a concepire le geometrie non euclidee le quali pure sono logicamente possibili.

2 – « Potete escludere » dicono alcuni « che esista un altro ordine di fenomeni oggi sconosciuti i quali permettano di ristabilire il determinismo, fornendo p. es. il modo di osservare un elettrone senza alterarne la velocità, e così via? » Rispondiamo che, a rigore, questa possibilità non si può escludere, e non si potrà mai, tutto ciò che si può dire è che si ha l'impressione che ciò sia molto improbabile, ad ogni modo dovrebbe trattarsi di fenomeni totalmente diversi da quelli ora noti. Ma il vero passo importante sta secondo noi nell'avere scoperto la possibilità che questo ordine di fenomeni che ristabiliscano il determinismo non esista senza che ciò impedisca di riguardare tutti i fenomeni fisici conosciuti in uno schema perfettamente concreto. Questa scoperta è in un certo senso paragonabile, a quella — altrettanto paradossale — della possibilità logica di una geometria in cui non vale il postulato delle parallele.

3 – Si può infine domandare se il nuovo punto di vista sia utile per il progresso della scienza, e fecondo di risultati concreti. Dei risultati raccolti finora nei campi più svariati della fisica parlerà tra breve il Prof. Fermi, io voglio soltanto accennare — uscendo alquanto dal campo delle deduzioni di carattere rigorosamente fisico — una possibilità molto lontana, ma grandiosa, che potrà forse essere aperta dalle nuove teorie. La rete delle relazioni causali che legano strettamente tra loro i diversi eventi del mondo fisico sembra che abbia delle lacune dovunque è un organismo vivente, poiché ivi interviene a indirizzare il corso dei fenomeni un fattore nuovo: il pensiero. I tentativi per far rientrare anche i fenomeni della vita nel quadro del mondo fisico incontravano finora secondo molti una difficoltà pregiudiziale, e cioè il contrasto tra lo stretto determinismo dei fenomeni fisici e l'intuizione che abbiamo della nostra libera volontà. Oggi che è caduto il determinismo nel mondo fisico, cade anche questa difficoltà pregiudiziale: restano naturalmente altri enormi ostacoli da superare — se pure la cosa è possibile — ma si può comunque dire che è questa la prima volta che, nello schema delle scienze esatte, si intravvede un posto dove forse la scienza di domani potrebbe collocare i fenomeni della volontà e del pensiero.

Istituto Fisico
R. Università - Firenze

Prof. Enrico Persico

Progressi recenti della fisica applicata

Al Congresso della Società delle Scienze, del quale già pubblicammo un largo riassunto nel fascicolo del passato settembre, il Prof. Ugo Bordoni tenne un interessante discorso che fu seguito con la più grande attenzione che dimostra ancora una volta come la scienza sia la pietra miliare da cui promnovono le varie applicazioni industriali. Il Bordoni ha, come pochi, l'arte di esprimersi con chiarezza e con eleganza anche quando si occupa degli argomenti più aridi e astrusi.

Il Prof. Bordoni comincia con una dichiarazione preliminare dice cioè che dovrà limitarsi ad accennare a pochi casi, sceglendoli in modo da lumeggiare l'importanza e la diversa natura dei progressi compiutisi in questi ultimi tempi in alcuni rami della fisica applicata, e osserva subito come l'adozione effettiva dei progressi nel campo delle applicazioni sia subordinata a varie circostanze dipendenti da numerosi fattori che complicano e qualche volta dominano le questioni che si riferiscono alla fisica applicata.

Una prima questione di particolare importanza è quella della trasformazione del calore in lavoro. Il Bordoni comincia col rievocare le prime due fasi della questione rispettivamente caratterizzate dalla mancanza di solidi fondamenti termodinamici e dal faticoso affermarsi di altri tipi di macchine differenti da quella a vapore a stantuffo e poi passa a riassumere i progressi della terza fase, non ancora finita, dei perfezionamenti. Su questa fase si è essenzialmente cercato di ottenere dalle macchine a vapore dei rendimenti di trasformazione paragonabili a quelli ottenibili con i motori a scoppio e ad olio pesante. L'illustre professore fa a questo punto un analisi dei mezzi coi quali si sono realizzati i progressi della terza fase cioè pressioni e temperature altissime, importanti ritocchi al ciclo di funzionamento, uso di più fluidi e altri perfezionamenti di natura termologica e meccanica. Egli poi mette in luce che i motori ad olio pesante non si sono dimostrati suscettibili di essere realizzati nelle unità di grandissima potenza delle quali ha bisogno la tecnica.

Una quarta fase appena cominciata, appare dominata dalla preoccupazione di utilizzare il più completamente possibile i giacimenti di combustibili anche di qualità inferiore che però vanno rapidamente esaurendosi e dalla ricerca di altre sorgenti naturali di energia termica. Così è nata la tecnica dell'impiego del carbone polverizzato sulla quale il Bordoni dà interessanti notizie. Egli illustra i risultati che si cominciano ad avere da motori del tipo a combustione capaci di utilizzare direttamente i combustibili fossili polverizzati; e spiega poi le ragioni per le quali, a parte le promettenti ricerche di natura chimica nella fabbricazione di adatti carburanti si è venuto determinando un interesse crescente per lo sfruttamento dei salti naturali di temperatura. Ricordato il classico esempio di Larderello, in materia di utilizzazione del calore terrestre, il Bordoni si ferma brevemente sulle proposte del Campbell, di Boggia e Dornig e in modo speciale sui tentativi di Blanc e Boucherot, attualmente in corso di sviluppo, di sentendo le principali questioni di varia natura che si possono fare a queste arditi esperienze.

Il Bordoni riferisce quindi sugl'interessanti progressi che si sono realizzati in altre questioni di natura termica, come quelle dell'isolamento termico, delle installazioni di ventilazione, di riscaldamento e di refrigerazione.

La produzione artificiale della luce — aggiunge il Bordoni forma anch essa, oggi, il soggetto di ricerche lunghe, complesse e costose, ciò che si giustifica con la grande importanza economica delle industrie che vi si collegano. Egli cita a questo proposito gli studi recenti sulle proprietà emissive dei metalli e degli ossidi e illustra con maggiori particolari le esperienze relative al comportamento dei metalli ad altissima temperatura e ai fenomeni di cristallizzazione che vi si verificano, all'influenza esercitata, nelle loro emissività da alcuni trattamenti e da alcune sostanze e al meccanismo complesso dell'azione che i gas chimicamente inerti possono esercitare nella sublimazione, azione che, in determinate condizioni può essere esaltata fino ad ottenere il raggiungimento di efficienze assai alte.

Il Bordoni cita anche le ricerche sui fenomeni di abbagliamento e quelle relative alla produzione di vetri colorati e di altri materiali ottici e passa ai progressi che si sono recentemente realizzati nell'acustica applicata e che sono essenzialmente dovuti ad un più stretto collegamento fra l'acustica, da una parte e la elettro — e magneto-fisica da l'altra.

Un primo esempio di questi progressi è quello che il Bordoni chiama di carattere concettuale perchè è dovuto all'introduzione del concetto di impedenza acustica, derivato dalle note teorie sulla propagazione delle correnti elettriche. Il Bordoni fa vedere come il nuovo concetto abbia chiarito e semplificato molte ricerche e trattazioni e dice che altri e maggiori vantaggi darà in avvenire quando sarà meglio coordinato e unificato il suo impiego. Un altro esempio è fornito dai progressi, di tutt'altra natura, verificatosi nel campo delle misure acustiche. Grazie all'impiego di procedimenti forniti dalla più fine tecnica delle misure elettriche, e soprattutto dall'impiego di quel meraviglioso piccolo apparecchio che è la valvola termoionica.

Il Prof. Bordoni chiude il modernissimo discorso rilevando come tendenze comuni a tutti i rami della fisica applicata siano il collegamento sempre più stretto con le ricerche sperimentali e il raffinamento sempre maggiore delle trattazioni teoriche. Queste tendenze — egli dice — ci rassicurano sulla solidità delle costruzioni che la fisica applicata ha già dovuto edificare e sulla loro attitudine a sopportare le soprastrutture che essa si appresta a fare domani a servizio delle necessità sempre rinnovantisi della vita dei popoli.

GIURISPRUDENZA ELETTRICA

Servitù di elettrodotto - Indennità - Controversie relative

Il privato, sul di cui fondo viene stabilita una servitù di elettrodotto, se abbia impugnata la perizia con la quale gli è stata preventivamente stabilita l'indennità dovutagli, può chiedere nello stesso giudizio il risarcimento dei maggiori danni che gli siano derivati dalla esecuzione delle opere (1). (Sentenza della Corte di Cassazione, 15 marzo 1929 — Est. Lavagna — Murator c. Società Elettrica Paliana).

La Corte, ecc. — *(Omissis)*

La questione proposta col primo motivo nel quale si assume la violazione dell'art. 8 della Legge 7 giugno 1894, sulla trasmissione a distanza delle correnti elettriche, consiste nel determinare quali siano i coefficienti delle indennità che l'imprenditore deve corrispondere al proprietario del fondo sul quale viene imposta la servitù attiva di elettrodotto, quando sull'ammontare dell'indennità stessa nasca controversia giudiziale, prevista dall'art. 9 della medesima legge.

Nella specie la proprietaria del fondo ha citato la Società imprenditrice sostenendo essere insufficiente la somma indicata nella perizia preventiva, soprattutto perchè, nell'esecuzione dei lavori, gli

(1) Quanto alla necessità del consenso da risultare per atto scritto, della costituzione delle servitù di elettrodotto: Cassazione, 20 gennaio 1928 e Appello di Roma, 31 luglio 1925.

operai della convenuta avevano cagionato al fondo danni assai maggiori di quelli preveduti in perizia.

La sentenza impugnata e, con più vasto e preciso ragionamento la Società resistente nel suo controricorso, hanno sostenuto che la duplice categoria di danni che la legge contempla nei due comma dell'art. 6 (diminuzione di valore del fondo, nel primo; altri eventuali danni per intersecazione, deterioramenti vari, passaggi di vigilanza e manutenzione, nel secondo comma) sono quelli soltanto che si possono determinare in via di ragionata ipotesi nella perizia preventiva.

Il carattere esclusivamente preventivo dell'indennità, vien ricavato appunto dalla disposizione dell'art. 6, per cui la liquidazione, ed il pagamento di tutti i danni devono precedere l'inizio dell'esecuzione della condotta.

Se ne deduce che, ove i maggiori danni derivino dall'esecuzione dell'opera, questi devono essere richiesti in un giudizio separato e distinto, e non possono essere conosciute nella controversia in cui il proprietario del fondo impugna e contesta i criteri ed i risultati della perizia preventiva.

La ragione sarebbe che il diritto a questa nuova indennità nasce non come conseguenza normale delle operazioni, perchè esse furono già considerate ed indennizzate in perizia, ma da altre cause sopravvenute, consistenti in atti non necessari ne usuali nelle operazioni medesime, frutto di colpa o di dolo.

Non si nega, nè dalla sentenza impugnata nè dalla Società resistente, che questi danni a così dire straordinari, debbano essere, come gli altri, totalmente risarciti dall'imprenditore, responsabile dei suoi operai, ma siccome costituiscono, si dice, una terza categoria non contemplata nell'art. 6, debbono formare oggetto di separato giudizio, in quanto sono indeterminabili *a priori*.

Appare a primo aspetto, tutta l'inconsistenza di una tesi, tanto formalistica e contraria all'economia dei giudizi ed al sistema della nostra legge di rito che concede il cumulo delle istanze, tesi la quale configura due dispute sullo stesso oggetto e per uno scopo unico.

La prima, meramente accademica, se i criteri sistematici generali da cui fu guidato il perito e le previsioni che egli ebbe, siano considerati quali criteri di normalità e probabilità, accettabili e lodevoli.

La seconda, di ordine sostanziale e pratico, se, non avendo gli avvenimenti corrisposto a quei criteri e a quelle previsioni il risarcimento non debba essere aumentato fino a ragguagliarlo alla realtà del danno, secondo veramente comanda l'articolo sesto.

L'errore della sentenza appare anche più grave ove si consideri che l'impugnazione della perizia preventiva non è l'oggetto ultimo della domanda giudiziale d'indennità e risarcimento, ma costituisce soltanto un mezzo processuale per investire il giudice della cognizione di tale domanda.

Il proprietario attore, onde ottenere la misura d'indennità che gli si nega, deve, per un verso, togliere efficacia alla contraria perizia preventiva che è prodotta dal convenuto, per altro verso dimostrare positivamente la realtà dei suoi danni. Ma l'oggetto della domanda, la cosa che viene richiesta in giudizio, è soltanto e sempre il risarcimento del danno quale effettivamente si è verificato.

Cosicchè, se il convenuto, per qualsiasi ragione, offrisse una somma maggiore che la perizia, o addirittura ammettesse che la perizia è errata, pur tuttavia la lite continuerebbe ed avrebbe il medesimo svolgimento, ove la somma nuovamente offerta paresse non bastevole all'attore.

Il Tribunale, inoltre, non ha posto mente che, quando l'indennità è preventivamente corrisposta, come vuole l'art. 6, cioè è accettata in pagamento dal proprietario del fondo servente, nessuna questione può nascere intorno alla perizia. L'accettazione della somma in risarcimento, dimostra il consenso del proprietario e quindi supera oppure termina ogni precedente discordia.

Soltanto quando il proprietario rifiuta l'indennità offertagli, dicendola insufficiente, può nascere controversia che investa la perizia preventiva. In tali casi, come il presente, il proprietario del fondo che non può impedire la costituzione della servitù passiva di elettrodotto, cita l'imprenditore per ottenerne la giusta indennità a mente dell'art. 9 della legge, ed è in questo giudizio in cui, dovendo dimostrare che i propri danni sono maggiori di quelli esposti in perizia, ha interesse ad abbattere la prova contraria che in quel documento promana.

In verità non sembra che la sentenza impugnata abbia avuto esatta nozione del sistema della legge 7 giugno 1894, che è pur così chiara ed informata a tanta equità.

Dovendo limitare il diritto del proprietario del fondo, anche contro il suo consenso, per ragioni preminenti di utilità generale (è giusto che chi gode i benefizi della civile convivenza, soffra le correlative costrizioni pel comune bene) il legislatore gli domanda di dar passaggio alle condutture elettriche, ma comanda eziandio all'imprenditore della condotta di compensare tutti i danni, in larga misura.

Perciò l'indennità deve ragguagliarsi alla diminuzione di valore del suolo, senza detrazioni alcuna per qualsiasi carico, e col soprappiù di un quinto, misura volutamente superiore a quella strettamente di giustizia (art. 6, primo comma).

Perciò i risarcimenti comportano il ristoro di tutti i danni immediati e futuri, nessuno escluso, per la esecuzione della condotta, per i vari deterioramenti e per la vigilanza e manutenzione tanto se prevedibili o previsti, quanto imprevedibili, o non previsti nella perizia. La legge, contrariamente a quanto assume la Società resistente, non fa distinzione alcuna, chiaramente affermando l'obbligo del risarcimento dei danni immediati e di ogni altro deterioramento del fondo (art. 6 secondo comma).

Dippiù, tutte queste somme, d'indennità ed i risarcimenti, gli debbono essere versate anticipatamente, se il proprietario le trovi congrue e le accetti. In caso diverso, il magistrato giudicherà con rapida procedura (art. 9).

Adunque, l'*id quod plerumque accidit*, il caso ordinario che il legislatore desidera e contempla, è che le due parti si accordino per la loro contrattazione.

In questo caso la legge ha la sua applicazione piena e pacifica; la servitù viene costituita come ogni altra servitù prediale, ed il proprietario del fondo servente, ottenuto il pagamento, si ritrova nelle ordinarie condizioni di un proprietario il cui fondo ha un peso. Conserva il diritto di dolersi per ogni aggravamento od ingiuria futura, ma non per il prezzo liberamente discusso ed accettato, sia esso conforme o disforme dalla perizia preventiva. E se cita l'imprenditore per nuovi danni, senza dubbio inizia un giudizio a sè stante, senza diretto riferimento ai danni già preventivamente liquidati ed alla perizia preventiva, perchè le sue pretese debbono essere generate da altri fatti giuridici posteriori.

Oltre a questa prima ipotesi pacifica, ve ne ha un'altra, che è quella della presente lite, e di tutte le liti consimili.

Il proprietario non concorda coll'imprenditore, non accetta il prezzo di perizia, lo cita.

È evidente che le risultanze della perizia preventiva, che servirono di base alle offerte dell'imprenditore, non possono costituire per l'attore alcun impedimento a dimostrare il fondamento della sua istanza con tutti i mezzi di legge. Potrà adunque impugnare le varie parti della perizia medesima e nel contempo offrirsi di provare che altri danni gli sono dovuti, oltre quelli contemplati dal perito, per quei titoli di risarcimento che l'art. 6 elenca, tanto se questi fatti dannosi sono avvenuti prima dell'esame peritale che dopo, appunto come fece l'attrice Giordani Muratori nella presente causa.

Non pare di voler insistere a dimostrare che il pretendere, perciò, due separati giudizi come la sentenza impugnata vorrebbe, sia un manifesto errore, nascente dal non aver considerato la natura individua e l'oggetto unico dell'azione di risarcimento, che il proprietario deve condurre non contro la perizia, ripetesi, ma contro le offerte insufficienti dell'imprenditore, siano esse, o non, corrispondenti a quelle liquidate dalla perizia.

La riprova dell'errore si ha, esaminando il caso reciproco a questo, espressamente contemplato nell'art. 9, in cui è l'imprenditore che si fa attore, e cita tutti i proprietari dissenzienti, in un unico giudizio, per far fissare dal magistrato i singoli compensi.

Questa ipotesi rende anche più appariscente la impossibilità giuridica di negare ai convenuti il diritto di far valere, in quel giudizio, come difese, eccezioni o riconvenzioni, tutti quei titoli al risarcimento che loro concede la legge, siano o non contemplati dalla perizia, nascano da fatti precedenti o da fatti successivi, siano preveduti od imprevedibili, ordinari o straordinari.

Se tale diritto fosse negato, siccome la sentenza deve dichiarare quale indennità è dovuta, la eccezione di cosa giudicata precluderebbe ogni altro giudizio sullo stesso oggetto, sicchè i danni imprevedibili o straordinari non sarebbero mai risarciti, in violazione della legge e della manifesta equità, e contro la intenzione del giudice.

Anche nella specie attuale, se il tribunale fosse giunto alla pronuncia definitiva di liquidazione del compenso per la costituzione della servitù di elettrodotto avrebbe definitivamente respinti, almeno per giudicato implicito, quelle maggiori pretese dell'attrice, che aveva vietato venissero dimostrate in questo giudizio, per riservarle ad un altro.

Per questi motivi, ecc.

La Radio - Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 31 Dicembre 1929

SOMMARIO. La Conferenza Internazionale di Londra (S. O. S.) — Nuovi studi sullo strato di Kennelly-Heaviside (*P. A. Nicolicchia*) — Proprietà generali del quarzo piezoelettrico e sua importanza come campione di frequenza (*Prof. A. Stefanini*) — Apparecchi [illegible] (*A. S.*) — Notizie in fascio — La Radio [illegible] capitale.

La Conferenza Internazionale di Londra

Il principale obbiettivo della Conferenza di Londra era quello di fissare norme atte a proteggere il più possibile la vita umana in mare e tutti i Governi rappresentanti hanno assunto formale impegno di prendere ogni possibile provvedimento per dare pieno e completo effetto alle decisioni della Conferenza stessa.

Era dunque naturale che il servizio d'ascolto a bordo delle navi fosse l'argomento al quale era rivolto il maggiore interesse ed il maggiore studio, anche perchè le norme dettate dalle precedenti Convenzioni offrivano lacune e deficienze inesplicabili, dal momento che tutta l'efficacia degli impianti radiotelegrafici navali è data dalla possibilità di far sentire alle altre navi i segnali di soccorso emessi dalle nave in pericolo.

Le nuove disposizioni dell'ultima Conferenza di Londra in merito al servizio d'ascolto sono basate sull'impiego di un ricevitore automatico di soccorso, atto a far udire da qualsiasi punto della nave (senza quindi l'obbligo dell'ascolto alla cuffia) le chiamate di soccorso lanciate da un'altra stazione, entrando automaticamente in funzione.

L'aggiunta di un tale dispositivo alle stazioni di bordo permette di assicurare un servizio permanente di ascolto sulle chiamate di soccorso anche sulle navi che disimpegnano un servizio con orario limitato, essendo su di esse imbarcato un solo operatore.

La Convenzione Internazionale di Londra del 1912 aveva già preveduto l'adozione del ricevitore automatico di soccorso, ma nell'attesa che fosse inventato un apparecchio rispondente allo scopo e capace di offrire le migliori garanzie circa la regolarità del funzionamento, aveva creduto di risolvere intanto il problema stabilendo per le navi con orario limitato dei turni in relazione alle zone da esse percorse.

È inutile dire che praticamente tale soluzione non si è dimostrata adeguatamente efficace e che i vari lutti della marina mondiale sono dovuti alla mancata organizzazione di un buon servizio d'ascolto a bordo delle navi. È accaduto infatti che i segnali di soccorso emessi da una nave in pericolo non fossero raccolti dalle navi più vicine per mancato ascolto, ma raccolti invece dalle navi più lontane alle quali l'eccessiva distanza ha impedito di intervenire tempestivamente.

La recente Conferenza di Londra prevede, dicevamo, l'adozione di un ricevitore automatico e disciplina il servizio regolare d'ascolto (quello cioè effettuato alla cuffia) basandosi sul tonnellaggio della nave.

E precisamente:

1) a bordo delle navi da passeggeri o da carico aventi una stazza lorda inferiore alle 3000 tonnellate il servizio d'ascolto dovrà essere stabilito dall'Amministrazione (o Governo) interessata.

2) a bordo delle navi da passeggeri aventi una stazza lorda superiore alle 3000 tonnellate l'ascolto dovrà essere effettuato permanentemente.

3) a bordo delle navi con stazza lorda da 3000 a 5500 tonnellate il servizio d'ascolto sarà di almeno otto ore giornaliere.

4) per le navi da carico con stazza lorda superiore alle 5500 tonnellate il servizio d'ascolto dovrà essere permanente.

Durante la sospensione del servizio d'ascolto alla cuffia (che presumerebbe il costoso intervento di più operatori) il compito di intercettare le chiamate di soccorso rimarrebbe dunque affidato al ricevitore automatico suscettibile di entrare in funzione a un segnale determinato composto di 12 tratti di 4 secondi ciascuno emessi a intervalli di un secondo e capace di emettere a sua volta automaticamente un segnale acustico oppure ottico destinato a chiamare in stazione l'operatore di bordo perchè si metta subito in contatto con la stazione che ha lanciato il segnale di pericolo.

La Conferenza di Washington si era già occupata della questione del ricevitore automatico di soccorso prescrivendo che tale dispositivo dovesse rispondere ai seguenti requisiti:

1) entrare immediatamente in funzione anche in zone occupate da intenso traffico radiotelegrafico o fortemente disturbate dagli atmosferici.

2) entrare in funzione solo quando sia stato emesso un segnale di soccorso ben determinato e non altri segnali.

3) avere una sensibilità uguale a quella di un ricevitore a cristallo collegato alla stessa antenna.

4) avvertire automaticamente quando il suo funzionamento cessa di essere regolare.

Approvando l'impiego del ricevitore automatico per assicurare in qualsiasi istante l'ascolto delle chiamate di soccorso la recente Conferenza di Londra ha previsto che entro un breve periodo di tempo un grande numero di tali apparecchi risulterà installato sia sulle grandi navi da passeggeri che sulle navi da carico.

Siamo dolenti di dissentire alquanto da un simile convincimento per la semplice ragione che altro è parlare dei requisiti che deve possedere un determinato apparecchio ed altro è parlare dell'apparecchio stesso.

Intanto constatiamo che esistono vari tipi di apparecchi automatici e per un servizio internazionale d'ascolto sarebbe assai opportuno anzi necessario che fosse adottato un tipo unico di ricevitore automatico; le ragioni sono così ovvie che non crediamo di dover insistere su questo punto.

In secondo luogo conosciamo vari tipi di dispositivi ed i loro dettagli costruttivi, e dobbiamo esprimere il nostro

sincero parere che non è da accordarsi alcuna fiducia agli apparecchi che a tutt' oggi sono conosciuti

1) perchè tali apparecchi sono di una delicatezza eccessiva e vanno troppo facilmente soggetti ai guasti

2) perchè la loro costruzione è assai complicata cosicchè dal lato inventivo essi lasciano molto a desiderare

***

Sarebbe necessario incoraggiare l' iniziativa privata e bandire un concorso internazionale per un ricevitore automatico da adottarsi da tutte le marine mondiali

Questa nostra proposta ci sembra per lo meno logica, ma appunto per questo dubitiamo molto che essa venga presa in considerazione.

Il servizio d' ascolto costituisce l' argomento basilare di una Conferenza Internazionale avente lo scopo di cercare tutti i mezzi possibili per tutelare la sicurezza della vita umana in mare, ma, date le conclusioni raggiunte dalla Conferenza di Londra, il pessimismo delle nostre previsioni era assai giustificato.

Di altri argomenti la stessa Conferenza si è pure molto occupata, ma ne risparmiamo volentieri il resoconto ai nostri lettori perchè il saggio che abbiamo presentato sul capitolo principale è più che sufficiente a dare un' idea di quello che si è saputo fare dalla Conferenza di Londra.

Una sola cosa ci appare giustificata: il mistero di cui si è voluta circondare tale Conferenza perchè, a parlare dei suoi lavori, le autorevoli competenze che vi hanno partecipato non hanno da guadagnarci molto.

S. O. S.

NUOVI STUDI SULLO STRATO DI KENNELLY - HEAVISIDE

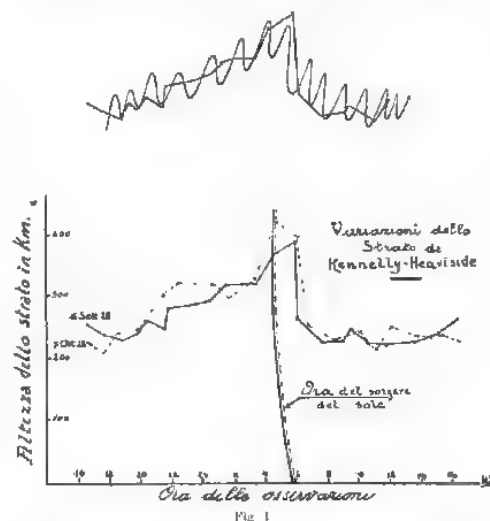
L. R. Hafstad e M. A. Tuve nell' autunno dell' anno 1928 hanno compiuto interessanti ricerche sull' altezza dello strato di Kennelly - Heaviside, utilizzando il metodo della eco. I risultati di tali ricerche veniamo ad esporre qui appresso

Il metodo seguito consiste nell' eseguire emissioni di brevissima durata, seguite da intervalli sufficientemente lunghi per registrare l'eco riflessa dallo strato di Kennelly-Heaviside. Per le ricerche vennero utilizzati due complessi della potenza di 20 KW ciascuno, con controllo separato a cristallo, che fornivano emissioni di frequenza 4 435 e 8 870 Kc, le quali venivano modulate dallo stesso multivibratore. Le emissioni, della durata di 0,0002 di secondo, o meno, separate da intervalli di 0,1 a 0,01 di secondo, erano date nelle due frequenze dal " Naval Research Laboratory „ di Bellevue, Anacostia, mentre la ricezione era curata dal Cap. E. O. Oberlin unitamente ad altri studiosi.

Per la esattezza delle indagini, e quindi per evitare errori dovuti sia agli atmosferici, sia alle oscillazioni spontanee dei complessi, come alle variazioni di intensità delle sorgenti di alimentazione impiegate, vennero prese tutte le precauzioni possibili. E poichè l' onda fondamentale di 8870 Kc rimaneva assorbita entro un breve raggio dalla trasmissione, quella di 4 435 provvedeva al riferimento. Le osservazioni vennero prolungate per 24 ore consecutive in epoche diverse e precisamente il 16 - 17 Settembre e il 7 e 8 Ottobre del 1928.

Come conclusione, sono forniti opportuni grafici, da cui è possibile rilevare le differenze di tipo degli echi ricevuti, ciò che illustra la complessività degli echi stessi e, per determinati casi, la molteplicità degli echi per una stessa emissione. Anzi, per il fatto che negli oscillogrammi ottenuti la seconda eco è distanziata dalla prima da un intervallo di tempo doppio di quello che separa la prima eco dalla emissione, la singolarità del caso fa supporre una molteplicità di riflessioni fra la terra e lo strato.

I risultati tratti dallo studio durante le 24 ore di osservazioni eseguite nei giorni indicati, sono esposti nella fig. 1.

Fig. 1

Dal grafico è interessante rilevare la forte e brusca variazione della altezza dello strato al momento del sorgere del sole.

La tavola N. 1 fornisce, poi, i dati della effettiva altezza dello strato, rilevata durante le osservazioni eseguite nei giorni a fianco indicati.

TABELLA N. 1

Data	Ora delle osservazioni		Altezza
1928	Ore	Minuti	Km.
14 Luglio	11		239
16 »	10	15	245
12 Sett.	18	50	246
16 »	16	20	241
26 »	16	35	235
27 »	10		234
28 »	14	18	245
1 Ott.	9	40	252
5 »	9	52	245
8 »	14	44	245
6 »	9	59	252
16 »	14	33	258
16 »	16	15	248
17 »	9	30	375
19 »	9	56	252
20 »	14	40	235
26 »	9	55	[illegible]
26 »	14	59	239
29 »	10	—	235
4 Nov.	10	—	242
5 »	10	—	22
7 »	10		225
10 »	9	40	220
17 »	9	50	232

Fra i rilievi fatti dagli Autori durante la tempesta magnetica del 18 ottobre 1928 è interessante quella in cui lo strato si mantiene straordinariamente elevato e precisamente di circa 100 ÷ 200 Km al disopra della altezza

normale. Durante questa occasione essi notarono anche che la eco si presentava dopo un intervallo di tempo estremamente breve e che quella che serviva da riferimento durante la sera non presentava la molteplicità altre volte rilevata nella stessa ora

Malgrado la interessante ricchezza di osservazioni fatte e i risultati ottenuti, i due esperimentatori si sono astenuti dal trarre conclusioni sulla distribuzione degli elettroni e sulla ionizzazione dello strato di Kennelly – Heaviside. Essi, però, sono di avviso che una serie completa di osservazioni condotte con questo metodo in località diverse, utilizzando frequenze differenti, potrebbero dare maggiori elementi per una precisa conoscenza della ionizzazione dell'alta atmosfera.

P. E. Nicolicchia

Proprietà generali del quarzo piezoelettrico e sua importanza come campione di frequenza.

È noto che la trasmissione a grande distanza delle onde corte è resa difficile dalle interferenze delle varie stazioni fra loro, per la difficoltà che s'incontra di mantenere per ciascuna una frequenza costante

Poichè il quarzo si è rivelato il miglior mezzo per ottenere una buona stabilizzazione della frequenza, riteniamo opportuno riassumere uno studio che Shogo Namba e Seiso Matsumura hanno intrapreso nel Laboratorio elettrotecnico di Tokio sui differenti modi di vibrazione del quarzo e sulla maniera di determinarli

Tutti i campioni di quarzo non si prestano a fornire buoni cristalli piezoelettrici bisogna scegliere le varietà non macchiate e prive di difetti. Trovato l'esemplare adatto, esso può esser tagliato in due modi rappresentati dalla fig. 1, e cioè A) Sezione Curie nella quale la faccia principale della lamina di quarzo è normale all'asse binario o asse elettrico XX del cristallo, ovvero B) Sezione

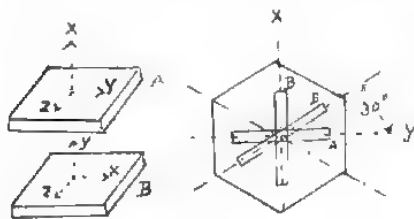



Fig. 1

detta a 30°, nella quale la faccia principale è parallela al medesimo asse XX. Per ottenere i migliori risultati è essenziale che le facce principali della lamina siano il più possibile parallele fra loro, e parallele all'asse ottico.

Quando è così tagliato, il cristallo può servire in due modi diversi, cioè come oscillatore o come risonatore. In radiotelegrafia si utilizza generalmente come oscillatore, per la sua azione diretta: si ricorre al quarzo come risonatore soltanto quando si vuol usarlo come campione di frequenza. In ambedue i casi l'eccitazione può ottenersi con una o con due coppie di elettrodi

Con un cristallo della classe A) e una coppia di elettrodi applicati sulle due facce principali, perpendicolari all'asse elettrico, si posson produrre due specie di vibrazioni, quelle parallele all'asse X, chiamate vibrazioni longitudinali, e quelle parallele all'asse Y Y, delle vibrazioni trasversali. A ciascuna di esse corrisponde un periodo proprio, con un ventre di vibrazione a ciascun'estremità del cristallo e un nodo al centro, e la cui frequenza è

(1) $$f = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{E}{\rho}},$$

essendo E il modulo d'elasticità, l la lunghezza nella direzione X o Y, e ρ la densità. Si hanno quindi 2700 chiloperiodi al secondo per millimetro di lunghezza per le vibrazioni trasversali, e di 2800 chiloperiodi per quelle longitudinali

Se la lamina ha la forma circolare o quadrata si produce una terza frequenza chiamata frequenza media di 3845 chiloperiodi al secondo e per millimetro di diametro, se la lamina è circolare, e di [illegible] chiloperiodi per millimetro di lato del quadrato

Il problema di determinare le vibrazioni di una lamina della classe B) è più complicato. Si ha allora un'onda trasversale di 1800 chiloperiodi [illegible] spessore della lamina

Benchè con intensità molto minore, questi cristalli manifestano vibrazioni perturbatrici, di frequenza vicina alla anzidetta. Tali oscillazioni parassite che sembra si producano alla superficie del cristallo, posson rivelarsi collocando un ricevitore telefonico nel circuito di placca di un triodo, nel cui circuito di griglia sia inserito il quarzo si ascoltano allora dei battimenti. Si possono eliminare regolando l'impedenza anodica, shuntando il quarzo con una resistenza, e regolando la distanza degli elettrodi eccitatori.

Anzichè inserire il cristallo nel circuito di griglia del triodo, gli AA. consigliano di usare uno schema che utilizzi una griglia schermata, a motivo della grande resistenza interna che così si presenta, e pel suo notevole potere di amplificazione

Eccitando il quarzo con una coppia di elettrodi si possono ottenere gli armonici dispari della frequenza propria della lamina, i quali però non ne sono in generale multipli esatti. Per ottenere armonici pari, e in particolare secondo armonico, occorrono due coppie di elettrodi, disposti come mostra la fig. 2. La frequenza del se-

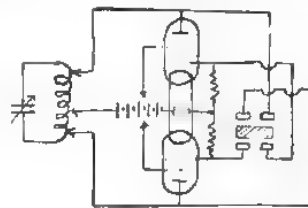



Fig. 2

condo armonico è, per cristalli rettangolari, circa il doppio della fondamentale, e un poco meno del doppio per i cristalli circolari.

Con lo schema della fig. 2 si posson osservare oscillazioni di flessione del cristallo, la cui frequenza, assai più bassa, è data la

$$f = 570\,\frac{b}{l^2}\quad \text{chiloperiodi al secondo,}$$

ove b è lo spessore ed l la lunghezza del cristallo

I diversi modi sopra descritti di vibrazione possono essere osservati semplicemente cospargendo il cristallo con polvere di licopodio, che si raccoglie nei nodi di vibrazione; ovvero usando il metodo luminoso di Giebe e Scheibe, col quale la lamina, montata coi suoi elettrodi entro un tubo ripieno di neon alla pressione di pochi millimetri di Hg, eccitata alla sua frequenza propria diventa luminescente, sulle faccie normali all'asse elettrico, nei punti corrispondenti agli sforzi meccanici massimi, che sono i ventri di compressione o di dilatazione. Il metodo luminoso richiede un aggiustamento molto preciso della frequenza d'oscillazione.

Sul periodo di oscillazione della lamina piezoelettrica hanno influenza la temperatura, la distanza fra gli elettrodi e le costanti del circuito elettrico, e gli AA. hanno studiato quale importanza abbia la variazione di ciascuno di questi fattori.

Per la temperatura, la variazione del periodo è proporzionale a quella della temperatura per le lamine della classe B) e inversamente proporzionale per quelle della classe A). Ma fra 15 a 80° c. l'influenza è piccolissima, variando da 0,003 a 0,007 per cento, secondo il modo di eccitazione. Per temperature alte, vicine a 570° c. le oscillazioni non si producono più, perchè allora il quarzo cambia la sua struttura cristallina, e dalla varietà alfa a bassa temperatura, si trasforma nell'altra varietà beta

Maggior importanza ha la distanza fra gli elettrodi, che consiste in una variazione del periodo da 0,016 a 0,045 per cento, per la variazione di 0,1 mm. nella posizione di un elettrodo — occorre dunque una cura speciale nel fissare gli elettrodi tanto più che se lo strato d'aria che può restare fra essi e il quarzo avesse il periodo proprio di oscillazione uguale a quello della lamina, si avrebbe un fortissimo smorzamento nelle oscillazioni piezoelettriche le quali potrebbero essere anche neutralizzate affatto

Quasi del tutto trascurabili sono invece le variazioni del periodo dovute a variazioni delle costanti del circuito elettrico (corrente di

accensione del filamento, potenziale di placca, e capacità d'accordo del circuito oscillante anodico). Anche la sostituzione di un tubo con un altro dello stesso tipo produce variazioni di appena qualche millesimo.

Il quarzo piezoelettrico è perciò, attualmente, il migliore stabilizzatore di frequenza per le stazioni emittenti a onde corte, e posto in condizioni ben definite è anche un eccellente campione di frequenza.

Prof. A. Stefanini

Apparecchi trasmettitori e riceventi per onde ultra-corte

Segnaliamo ai nostri lettori alcuni interessanti studi sulla produzione e sulla ricezione delle onde cortissime.

I) – R. L. Smith - Rose e J. S. Mc Petrie hanno pubblicato nel Vol. 8, 1929, di *Exper. Wireless & Wireless Eng.* un lungo e [illegible] rato studio, illustrato da numerose figure, e corredato di estese citazioni bibliografiche, nel quale, dopo una rapida rassegna dei progressi fatti nei metodi di generare tali onde, sia con oscillazioni smorzate, sia con oscillazioni persistenti, sono indicate le più importanti loro applicazioni.

Sono di poi descritti diversi circuiti capaci di generare onde da 10 m. a 1.5 m., mediante un opportuno uso delle lampade ordinarie. Da esperienze eseguite risulta che il valore di m. 1,5 è il limite inferiore che possa ottenersi con le valvole ordinarie; mentre il limite teorico, dedotto dalla velocità degli elettroni, sarebbe circa la metà. Diversi diagrammi mostrano la derivazione dei circuiti per onde corte da quelli tipici per onde lunghe, e come siasi ottenuto il circuito simmetrico Eccles e Jordan a due valvole.

I diversi circuiti descritti sono ampiamente esaminati e discussi, e in special modo quelli di piccola potenza con valvole comuni. Fra questi sono esaminati più ampiamente i due circuiti che sono stati adoperati dagli AA. stessi di questo articolo. Tali circuiti presentano il fenomeno della stanchezza, avendo dopo 8 ore di uso un rendimento del 25 % minore che all'inizio; ma dopo un breve riposo riacquistano la primitiva efficienza. Tale fenomeno sembra dovuto a perdite dielettriche della base delle apparecchio.

Un altro capitolo tratta dei circuiti trasmittenti di grande potenza, superiore a 1 Kw, con speciali valvole trasmettitrici. Per tali circuiti a due valvole, fu trovato conveniente l'accoppiamento push-pull, e la modulazione del potenziale anodico.

Lo studio termina con indicazioni sul modo di eccitare l'antenna, sull'uso dei fili Lecher per la misura della lunghezze d'onda e sulla misura dell'intensità della corrente per alte frequenze.

II. – E. Pierret descrive in Onde Electr. vol. 8, 1929 numerosi circuiti per la produzione e l'applicazione di onde cortissime, al di sotto di m. 1.5, discutendone anche le teorie proposte.

E nei *Comptes Rendus*, vol. 189, 1929 egli descrive un nuovo modo di ricezione delle onde ultra corte, completamente diverso dai metodi superrigenerativi, ma che ha di essi la sensibilità, la facilità di manipolazione, senza richiedere una seconda lampada.

Una lampada A. T. M. C. ha la griglia comunicante con una piccola antenna disposta nella linea focale di uno specchio cilindro-parabolico. Un autanodo distante poco meno di $\frac{\lambda}{4}$ dall'antenna è unito con un filo al polo + di una batteria che porta la [illegible] al potenziale di 120–200 v., molto al di sopra di quello del filamento, che è unito al polo. La placca è mantenuta ad un potenziale quasi uguale a quello del filamento, e che è regolato con un potenziometro comandato dalla batteria d'accensione, o da una batteria speciale. Fra la griglia e la sua batteria è inserito un circuito oscillante, la cui onda è da 20 a 150 m. Le oscillazioni sono prodotte in questo circuito con un rocchetto inserito nel circuito di placca. Il telefono ricevitore si può inserire o nel circuito di griglia o in quello di placca.

Quando l'accoppiamento reattivo è tale da produrre oscillazioni, la corrente media di placca e quella di griglia variano, ma in direzioni opposte, di parecchi milliampère. Per ricevere i segnali ultracorti, l'accoppiamento deve essere aggiustato alla soglia delle oscillazioni. Allora l'arrivo delle onde ultra-corte modifica il potenziale medio di griglia ed eccita oscillazioni nel circuito a grande lunghezza d'onda e così fa variare la corrente nel telefono. Aggiustando opportunamente la corrente [illegible] del circuito, il [illegible] placca e l'accoppiamento [illegible] ottenere con tali [illegible] del segnale. [illegible] essere ricevuta anche [illegible] – Questo metodo [illegible] stato applicato con successo [illegible] di 2 m. e forse potrà estendersi a onde più lunghe.

III) W. Pupp, partendo dall'oscillatore di Mie e Rukop, descrive in *Ann. der Phys.* Vol. 2, 1929, una forma perfezionata, che sodisfa a molte buone condizioni, e cioè: essa è assolutamente simmetrica; le sue parti sono facilmente ed accuratamente lavorabili al tornio; facilmente riunite, centrate etc.; la grande dispersione di calore, in modo da poter funzionare per molte ore, è alimentato da corrente continua invece che da un rocchetto d'induzione.

I fenomeni complessi che si producono in questo circuito sono stati dall'A. osservati con un tubo a scarica nel vuoto [illegible] lante e oscillografo. La corrente nella scintilla arriva a [illegible] amp. per $\lambda = 57$ cm. e a 180 amp. per $\lambda = 39$ cm.

A. S.

NOTIZIE A FASCIO

Un nuovo trasmettitore di grande potenza per le radiodiffusioni

L'apparecchiatura adoperata dalla *International Standard Electric Corporation* per le trasmissioni di grande potenza, presenta le seguenti speciali caratteristiche: profondità di modulazione vicina a 100 %, che assicura una minore perturbazione dei parassiti; trasmissione di frequenze entro limiti assai estesi; semplicità e sicurezza di funzionamento.

Il sistema usato consiste nel modulare a bassa frequenza e nell'amplificar poi ad alta frequenza fino al livello desiderato. L'onda portante è prodotta da un oscillatore a bassa frequenza stabilizzato con quarzo, di costruzione molto accurata, mantenuto a temperatura costante, e accoppiato con i diversi stadi di amplificazione in modo che non risenta la loro reazione. Nello stadio seguente si ha una lampada amplificatrice di 50 w. modulata col sistema Heising da [illegible] di 750 w. nella quale il circuito di griglia è accoppiato [illegible] amplificatore di modulazione. Seguono 3 stadi di amplificazione ad alta frequenza. Il primo dei quali ha 8 lampade di 250 w. a raffreddamento naturale, il secondo 2 lampade di 15 kw. con raffreddamento ad acqua, e il terzo e ultimo stadio contiene 12 lampade di 15 kw. raffreddate parimente ad acqua. La potenza nell'antenna può arrivare fino a 75 kw. L'alimentazione in alta tensione delle placche dei triodi è fatta con la corrente alternante raddrizzata da valvole termoioniche.

SELEZIONE SENZA RIDUZIONE D' INTENSITÀ

Utilizzando il metodo Beatty, che consiste nel ricevere in antenna, regolando le oscillazioni locali in modo da escludere le onde delle stazioni che non si vogliono ricevere, W. B. Lewis descrive in Exp. Wireless, vol. VI 1929, uno schema a quattro lampade e un detector a cristallo, che gli ha dato ottimi risultati. L'A. dà le caratteristiche generali di tale dispositivo, valori delle resistenze, delle capacità, numero di spire, ecc., nel quale l'oscillatore deve esser racchiuso interamente in un involucro metallico, e le altre parti, parimente, devono esser fra loro schermate. I segnali deboli sono peraltro assai distorti.

Perturbazioni magnetiche e propagazione delle onde

I risultati pubblicati nel Bur. of. Stand. Jour. Research del giugno 1929 da J. Wymore, mostrano che nella ricezione diurna di onde lunghe a grandi distanze, da 4000 a 7000 Chilometri, si ha un sensibile aumento d'intensità nei segnali ricevuti dopo una forte perturbazione del magnetismo terrestre, che raggiunge il massimo dopo un giorno o due, e si annulla dopo quattro o cinque giorni. Per piccole distanze da 250 a 400 Chil., l'aumento d'intensità dei segnali si avverte tanto prima che dopo il massimo della burrasca magnetica.

Le comunicazioni Radio coi treni in marcia

La Compagnia Ferroviaria *Parigi – Orléans* ha temporaneamente abbandonato l'idea di stabilire un regolare servizio di ricezione delle diffusioni circolari sui treni espressi. Gli esperimenti condotti fin dal 1924 non hanno dato alcun esito, poichè gli atmosferici e i rumori parassitari hanno reso impossibile il servizio.

Gli Ingegneri della Compagnia affermano che il servizio sarà possibile solo quando le Stazioni Francesi di radiodiffusione potranno offrire anche un campo di forza per [illegible] assorbire i parassiti.

LA POLIZIA DELL' ARIA

A Parigi è stato istituito un nuovo distaccamento di polizia per i servizi radio. Esperimenti con onde corte sono state condotte per mantenersi in comunicazione dalla Torre Eiffel con i Comandi di Polizia di Londra e Berlino.

[illegible] stato stabilito che la *Polizia dell' Aria* venga reclutata tra gli appartenenti alla ex-Armata dei Telegrafisti.

La Radio Italia aumenta il capitale

La "Italo Radio„ Soc. It. pei servizi Radioelettrici di Roma, procede all'aumento del capitale da 24 a 30.000.000 mediante emissione di numero 30.000 azioni nuove da nominali lire 200 godimento 1° gennaio 1930 a voto plurimo (serie B) aventi diritto a 5 voti per ogni azione e postergate alle azioni ordinarie (serie A) fino ad un primo dividendo del 5 %. Il diritto di opzione dovrà essere esercitato dal 2 al 10 gennaio 1930. Le n° 30.000 azioni nuove a voto plurimo (serie B) emesse come sopra vengono offerte agli attuali azionisti in ragione di una azione nuova per ogni quattro vecchie possedute, al prezzo di L. 200 - più lire 10 per rimborso spese - in totale L. 210 per ogni azione nuova sottoscritta. Tale diritto dovrà essere esercitato presso le Casse della Banca Commerciale Italiana - Credito Italiano - Banca Nazionale di Credito - Banco di Roma - Banca Commerciale Triestina - Banca Popolare Cooperativa Anonima di Novara - Banco [illegible] Parisi - Banca Zaccaria Pisa. - All'atto della sottoscrizione dovrà essere versato l'intero importo dell'Azione in lire 200 - più lire 10 per le spese - contro ritiro di una ricevuta provvisoria da cambiarsi a suo tempo coi corrispondenti certificati nominativi, dato che per disposizione della convenzione col Governo le emittende azioni a voto plurimo serie B devono essere tutte nominative ed intestate a cittadini italiani. Il collocamento delle azioni non optate è assicurato da un Sindacato di garanzia appositamente costituitosi.

Altri forni per leghe ferrose

Ferro - manganese — Grande importanza ha acquistato nell' industria degli acciai il ferro - manganese [1].

Per la produzione di esso oggidì si dà la preferenza al forno elettrico, specialmente in alcuni paesi, come l' Italia e la Svezia. In esso si può ottenere un prodotto con piccola quantità di carbonio, senza eccessive perdite di materiale come nell alto forno ordinario; come pure economicamente molte altre leghe di manganese.

Per la fabbricazione del ferro - manganese si possono adoperare forni a corrente monofase ed a suola conduttiva, od a sistema trifase, con o senza il punto neutro; per produzione in grande scala è preferibile il secondo tipo con punto neutro sotto la suola, ottenendosi una distribuzione di calore più uniforme, una regolazione della corrente più facile ed una colata più comoda.

La carica del forno si fa con una miscela nelle dovute proporzioni di minerale, carbone e flusso, ad intervalli regolari il ferro si aggiunge al letto di fusione in quantità opportuna, se è necessario, allo stato di ferro metallico, e non come minerale, come si usava una volta Il consumo di energia dipende dalla capacità del forno, dal titolo, che si desidera di carbonio e di silicio nella lega, dalla preparazione del letto di fusione e dalla condotta del forno.

Il ferro - manganese, anche prodotto al forno elettrico contiene generalmente da 6 a 8 fino al 10 % di carbonio, secondo il modo di lavorazione, per cui si può anche abbassare il detto tenore sotto il 2 ed anche l' 1 %. Però per ottenere bassi tenori di carbonio è meglio affinare il prodotto con una seconda operazione.

Praticamente il consumo di energia per tonnellata di Fe Mn è di 3500 kWh.

Il forno più adatto per la rifusione del ferro - manganese, secondo Keller, è il forno elettrico, specialmente quello ad arco indiretto, o meglio ancora quello ad induzione.

Secondo Biltner [2], in un forno Nathusius, usato nella elettrometallurgia dello zinco, si ebbe un consumo di circa 800 kWh per tonnellata di ferro - manganese a regime continuo. Il consumo degli elettrodi è di 3 kg per tonnellata e quello dei refrattari è quasi nullo.

Tutti i grandi forni installati negli Stati Uniti per ferro-manganese sono trifasi Il forno per detta lega è quello che dà il carico più costante e più facilmente regolabile fra tutti i forni per ferro leghe (Keeney).

Silicio - manganese — Un buon desossidante per la produzione degli acciai è pure la lega silicio - manganese, di cui potrebbe convenire in Italia la sostituzione al ferro-manganese; difatti da noi la sua fabbricazione è in sensibile aumento [3]. Perciò ne parlerò qui insieme alle leghe di ferro.

La fabbricazione al forno elettrico del silicio - manganese presenta il vantaggio di permettere l'utilizzazione dei minerali di manganese poveri, che si trovano in Europa (Pirenei), ed il cui prezzo di costo è lievemente maggiorato dei trasporti; fra i quali abbiamo la Rodonite, silicato di manganese ($Si\ O_3\ Mn$), che è il principale. Nella lega si trovano quattro costituenti $Si\ Mn_2$, $Si_2\ Mn_3$, $Si\ Mn$ e $Si_2\ Mn$ ma il predominante nella lega risultante dalla riduzione elettrotermica della rodonite è $Si_2\ Mn_3$

Forno americano — È un forno di costruzione americana per la fabbricazione del silicio - manganese [4]. E' a resistenza diretta con suola conduttiva, trifase. La sua costruzione colla disposizione dei conduttori e degli altri annessi è abbastanza bene rappresentata nelle fig. **85** e **86**, perchè occorra spendere molte parole. Gli elettrodi sono a sezione esagona di circa 50 cm. di diametro Il conduttore inserito fra i cavi flessibili ed il porta elettrodo è costituito da un tubo di rame, percorso da acqua refrigerante.

[1] Harden - Met. a Chem. Eng. 1920 t XVII n. 12.
[2] *Revue de Metallurgie* 1919, anno XVI.
[3] B. G. Klugh - *Iron Age* Agosto 1919
[4] Il Forno Elettrico - Giugno 1920.

Si impiega del minerale a 40 % di manganese e 23 di silice, e dei rottami di acciaio. Lo si riduce con del coke al 14 % di ceneri. Si ottiene un prodotto al 53 % di manganese, 23 di silicio e 23 di ferro. I consumi medii per tonnellata di prodotto risultano 5770 kWh di energia, e 66 kg. di elettrodi.

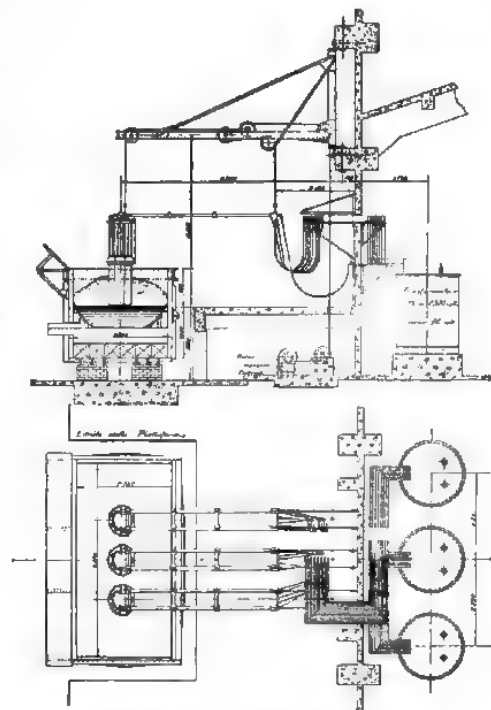



Figura 85 Forno per lega Si Mn - Pianta
Figura 86 - Lo stesso - Vista di fianco

Forno Heuland — È un forno monofase a due elettrodi in serie, con suola non conduttiva, costruito dall' Ing. S. Heuland [5] nel 1927 nell' officina di Montaldo - Dora in Italia.

Il silicio - manganese, essendo il risultato di una riduzione che si produce a circa 1400° a 1600°, temperatura relativamente bassa, permette di non impiegare una suola conduttiva, il che è un vantaggio, perchè una tale suola è sempre di una costruzione più delicata, di più essa si disaggrega a poco a poco sotto l' effetto del passaggio della corrente; e di più non è necessario il raffreddamento ad acqua della suola, altra causa di difficoltà.

La tensione a ciascuno dei due elettrodi in serie è di 35 a 45 V. La densità di corrente nell' elettrodo è di circa 10 A / cm². La potenza volumetrica del forno è di 400 W per dm³ di crogiuolo.

Heuland ha trovato che il miglior isolante termico è la terra, e quindi ha costruite tre unità di 1250 kW, totalmente interrate, e che hanno presentato un' economia di energia di 1000 kWh per tonnellata di lega fabbricata. La carica si effettua dal pavimento dell' officina. La fronte del forno soltanto è resa libera da una grande fossa, in cui si può lavorare per fare le colate

I due elettrodi sono a sezione rettangolare (come il forno), comprendendo ciascuno due nuclei di 350 × 350 in parallelo, ed essendo distanti fra loro di 50 cm. La suola

[5] *Journal d. Four Electrique* - 1928. n. 3.

è formata da una pigiata di grafite e brai, incastrata nella muratura refrattaria, ed il suo spessore è di 55 cm. Il foro di colata è di grafite con raffreddamento d'acqua intermittente. Havvi poi un foro di colata sussidiario, collocato al disopra del precedente, che serve per fare la colata, in caso di suola troppo fredda. Al disotto del becco di colata si pone un carrello porta lingottiera, scorrevole sopra un binario

La regolazione degli elettrodi si fa per mezzo di un regolatore che agisce sulla tensione di un arco, e di un altro sull'intensità del circuito. Invece di voltmetri si usano delle lampade da 80 V di ugual potere luminoso, e che avranno lo stesso splendore quando la marcia è regolare. Esse sono unite ciascuna per un polo col conduttore di un elettrodo, ed ambedue per l'altro polo con una sbarra di ferro, profondamente immersa nella suola e quindi funzioneranno alla stessa tensione che i due elettrodi, che è di 80 V in media.

Havvi un sistema speciale per la sospensione e per la manovra degli elettrodi

L'intensità della corrente in forni da 1250 kW è di 15000 A Si ha un solo circuito con una densità di corrente di A 1,7 a 2 2 per mm². Si può facilmente raggiungere ed oltrepassare un fattore d. potenza 0,9.

Il minerale impiegato per la fabbricazione del silicio manganese è la rodonite che contiene abbastanza silice (40 a 48 %) manganese (18 a 36 %). Di questo però soltanto l'80 % passa alla lega, ed il 13 % passa alla scoria come protossido di manganese.

Il consumo di energia in un forno ordinario è di 6700 kWh, di cui 1500 sono spesi unicamente per la formazione della scoria

Per impiegare il silicio-manganese, lo si fonde prima in speciali forni elettrici, quale il Rochling – Rodhenhauser, usato in Germania; quindi lo si versa fuso nel bagno, un pò prima della colata. Però, essendo il suo punto di fusione più basso di quello del Fe Mn a 80 %, si può anche fonderlo in un forno comune a crogiuolo.

Negli Stati Uniti ([6]) incontrano specialmente favore le due leghe silicio manganese (Mn: 55 - 70; Fe: 20 - 5, S 25; C. 0,35) e ferro - silicio - manganese (Mn: 25 - 50; Fe: 67 - 45; S: 4 - 10, C: 1,3 - 3,5). Esse si possono fabbricare facilmente al forno elettrico con minerali poveri, e la pratica ha dimostrato che il loro impiego è utilissimo nella metallurgia dell'acciaio. Il rendimento in manganese nella produzione del silicio - manganese al forno elettrico arriva al 95 %, per l'assenza di scorie.

Il consumo medio di energia per tonnellata di Fe Mn Si sarebbe di 6700 kWh

Secondo Coutaigne ([7]) la pratica industriale conduce ad ammettere per ogni tonnellata di elemento, che entra nella composizione di una lega ferro - manganese - silicio, le seguenti quantità di kWh nel caso di un forno da 900 kW

1. Ferro proveniente da ferro non ossidato: 500.
2. Ferro proveniente da torniture al 90 % di ferro: 1000.
3. Ferro proveniente da minerale al 50 %: 2500.
4. Manganese proveniente da minerale al 50 %: 4000.
5. Silicio proveniente dalla silice (pr. Si uguale 10 %): 12000

Confrontando questi dati sperimentali con quelli della termochimica se ne deduce che il rendimento elettrotermico di un forno da 800 a 1000 kW rimane pressochè il medesimo qualunque sia il prodotto ottenuto e cioè circa il 60 %.

Ferro - nickel — Un ferro - nickel al 50 % di nickel è stato ottenuto al forno elettrico da un minerale della Nuova Caledonia con 3 - 8 % di nickel, trattandolo con ugual peso di antracite e abbondante quantità di calcare. Il consumo di energia è di 20000 kWh per tonnellata di ferro - nickel al 50 %, e quello degli elettrodi 2000 kg. In generale dai minerali di nickel, regolando convenientemente la densità di corrente e la composizione del letto di fusione si può ottenere ferro - nickel al 55 - 60 % ([8])

([6]) R. I. Anderson – *American Electrochemic Soc* 1920

([7]) *Revue de Metallurgie* – 1920 pag. 450

([8]) I Sigrist Rev. Gen. Electr 1919.

Per l'*acciaio al nickel - cromo* serve bene il forno basico ad arco, il quale permette non solo di togliere il fosforo ed il solfo dall'acciaio, ma anche di eliminare o ridurre al minimo le inclusioni non metalliche, gli ossidi ed i gas disciolti, ciò che produce un metallo molto sano. Tale è il forno Heroult. Riportiamo qui alcuni dati d'esercizio relativi ad un forno Héroult, di 7 tonnellate, munito di tre elettrodi in carbone di 400 mm. di diametro. La suola è in magnesia. La carica è costituita da tornitura, cascami, contenenti in media 2,62 % di nickel, ferro - nickel (25,7 % di Ni), nickel (96,7 % di Ni) in minima quantità, e calce. Dopo scorificazione si aggiunge calce, spato fluore e carburite, quindi ferro - silicio, silicio - manganese, e di nuovo calce, poi ferro - cromo ed infine coke in polvere. Si ebbe un consumo di energia di 750 kWh per tonnellata di metallo caricato

Le temperature di colata non sono ordinariamente superiori che di 100° a 250° al punto di fusione dell'acciaio, tranne che per i lingotti molto piccoli, nei quali l'acciaio è colato a 250° a 350° al disopra del suo punto di fusione.

Ferro - Rame - Nickel - Cobalto — *Forno Bogitch* — Per il trattamento dei minerali poveri dei detti tre metalli, contenenti appena 3 a 5 % di metallo, sempre più o meno carichi di ossido di ferro, privi di solfo, che non si possono arricchire con nessuno dei processi noti, B. Bogitch (1927) ha sperimentato la fusione al forno elettrico ([9]).

Il suo forno, monofase, ad arco verticale ed a suola conduttrice, è costituito da una capacità rettangolare, ma chiuso con una vôlta. Il rivestimento interno del forno, come della vôlta, è fatto di cromite, materia refrattaria, la meno attaccata dalle scorie liquide. La tensione per arco è superiore a 100 V; per certi minerali raggiunge 180 V. Uno spesso strato di minerale fuso, che copre continuamente la suola metallica, assorbe quasi 4 5 della tensione totale. La maggior parte dell'energia è trasformata in calore dalla resistenza ohmica del minerale, e viene utilizzata per la sua fusione. Il resto, cioè il calore sviluppato dall'arco, serve solo per l'essiccamento del minerale solido, che copre continuamente il bagno

La tensione elevata impiegata permette di ridurre notevolmente la sezione degli elettrodi (15 cm. di diametro), ed assicura un fattore di potenza 0,90.

Siccome il carbone dell'elettrodo non interviene nella riduzione, si può regolare questa per mezzo dell'aggiunta di un riduttore nelle proporzioni volute. Si ottengono così delle ferro - leghe, prive di carbone e di silicio.

In un forno di 1000 kW, il consumo di energia, secondo la qualità del minerale, fu di 1000 a 1250 kWh per tonnellata di minerale, dalla quale si otteneva da 70 a 100 kg di ferro - lega, e quello degli elettrodi di 8 a 15 kg, compresi i rottami.

Un forno analogo, ad arco, senza fondenti, nè combustibile, tranne un pò di carbone di legna, della potenza di 1000 kW, a tensione elevata, con rivestimento in cromite, è stato sperimentato nel trattamento dei minerali poveri di nickel (garnierite) nella Nuova Caledonia, per fabbricare del ferro - nickel a 90 %, che è stato messo in commercio per la prima volta nel 1927. Il consumo di energia per la fusione di una tonnellata di minerale (al 4 - 10 % di Ni) è di 1100 a 1200 kWh, e quello degli elettrodi di 12 kg circa.

Il ferro - nickel ottenuto si può facilmente liberare dalle sue impurezze, e quindi elettrolizzare se si vuol ottenere nickel puro.

Ferro - rame - cobalto — *Forno Lambert* — A Katanga nel Congo belga si ha un impianto per il trattamento metallurgico dei minerali neri ossidati di rame e di cobalto, col processo di Lambert ([10]). Questo processo comprende le operazioni seguenti: fusione del minerale al Water - jacket per condurre il cobalto nella scoria; fusione della scoria nel forno elettrico, raffinazione della lega ottenuta di cobalto - rame - ferro

Il forno Lambert è un forno ad arco a suola elettrodica, monofase, aperto. Il diametro dell'elettrodo superiore in

([9]) *Journal du Four electrique* 1927 Novembre

([10]) R. Sevin - Journal du four electrique - Febbraio 1927.

grafite è di 30 cm.; l'elettrodo inferiore è innestato nella suola conduttrice. Il forno ha una capacità di 400 kW, ed è alimentato da una corrente monofase a 60 V, e 50 periodi. Il rivestimento basico è costituito da una pigiata in carbone - dolomite, che permette 4000 colate. Il consumo di energia è di circa 675 kWh per tonnellata di carica. Il consumo degli elettrodi di grafite è di 3 kg per tonnellata di carica ossia 8 a 9 kg per tonnellata di lega ottenuta, costituita in media da 30 di Cu, 28 di Co, 40 di Fe, 0,5 di Si

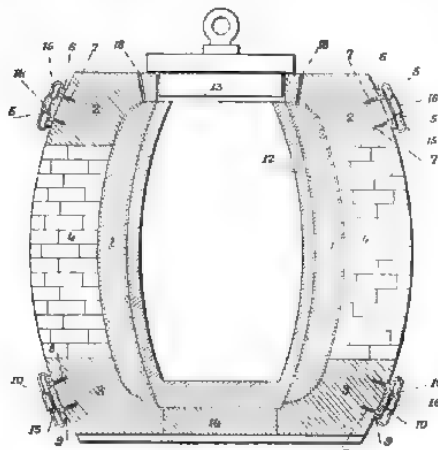



Figura 87 — Forno Girod – Sezione

Nell'impianto elettrometallurgico di La Panda si hanno 3 di tali forni, di cui uno di riserva, di 6000 a 8000 A, della Union Miniere du Haut Katanga.

Ferro - tungsteno — Molta importanza ha anche acquistata la lega *ferro - tungsteno* per la produzione di acciai. La fabbricazione del ferro - tungsteno al forno elettrico, riducendo il minerale, la wolframite, o la schelite, con coke, è molto semplice, e non si formano nè ossidi, nè carburi, come avviene col cromo e coll'uranio.

Il ferro - tungsteno viene generalmente fabbricato in forni monofasi del tipo Siemens colla suola elettrodica. Per la fabbricazione degli acciai alcune acciaierie preferiscono utilizzare il ferro - tungsteno nel forno elettrico. Generalmente per fabbricare il ferro - tungsteno al forno elettrico si mescola il minerale, che contiene già una certa quantità di ossido di ferro o torniture, con 10 a 12 % di quarzo in polvere. La mescolanza viene compressa in un crogiuolo e fusa al forno elettrico ad arco a corrente trifase con rivestimento di magnesite ([11]).

Il ferro - tungsteno usato comunemente nell'industria, ha un titolo di 60 a 85 % di tungsteno o wolframio. Occorrono circa 2 tonnellate di minerale concentrato al 70 % di WO_3 per fabbricare 1 tonnellata di ferro - tungsteno all'80 %.

Ferro - vanadio — Un quarto della produzione del ferro - vanadio è prodotto al forno elettrico. Questo è ugualmente un forno monofase, o del tipo Siemens o del tipo in serie. Si usa come riducente il ferro - silicio al 90 %.

Si può pure affinare al forno elettrico il carburo di vanadio con ossido di ferro. Ma il metodo migliore sembra essere quello di ottenere la unione diretta del ferro col vanadio nel forno Girod a resistenza diretta, di cui ho già parlato ([12]), e di cui, la fig. **87** rappresenta la sezione del tipo usato ad Albertville. Il prodotto ottenuto è un ferro al 30 % di vanadio.

Ferro - molibdeno — È fabbricato quasi esclusivamente al forno elettrico, direttamente dalla molibdenite ($Mo\,S_2$) arricchita, ed usando carbonio o silicio come riducente. Si può anche trattare l'acido molibdico ottenuto dalla desolforazione del minerale col 10 % di carbonio.

Comunemente il titolo delle leghe è al 50 - 80 % di molibdeno, e 1 - 3 % di carbonio. Le caratteristiche della fabbricazione del ferro - molibdeno sono analoghe a quelle del ferro - tungsteno. E quindi si usano gli stessi forni elettrici

Alcuni processi elettrotermici al forno elettrico sono fondati sulle seguenti operazioni: 1° riduzione del molibdato di magnesio col carbone in presenza di bauxite ferruginosa; 2° affinazione del carburo di molibdeno (ghisa di Mo) in presenza di ferro; 3° riduzione del biossido di Mo col ferro silicio.

Il consumo pratico per tonnellata di FeW e Fe Mo è di 6800 kWh.

I ferro - molibdeno industriali sono di due tipi principali; quello ordinario a 50 % di Mo e 1 a 3 % di C, e quello ricco a 80 - 85 % di Mo.

La fabbricazione di tutti gli acciai al molibdeno si può fare coll'aggiunta di Fe - Mo, ed anche il Fe - Mo solo conviene per gli acciai rapidi ad alto tenore e gli acciai al crogiuolo. Negl. altri casi conviene ugualmente l'impiego di molibdato di calcio.

Ferro - Carbo - Titano — Il ferro - carbo - titano è una lega grigiastra, che presenta delle piccole faccette brillanti nella sua massa, più duro del vetro. Esso si fabbrica per mezzo di riduzione elettrotermica al forno elettrico d'un minerale titanifero.

E' utilizzato nelle grandi acciaierie per la produzione dello acciaio in rotaie e degli acciai affini, nei quali esiste una certa quantità di carbonio.

Due specie di minerale sono applicate: l'ilmenite che contiene circa 50 % di $Ti\,O_2$, ed il Rutilo a circa 95 % di $Ti\,O_2$, che è però un minerale arricchito

La lega corrente, fabbricata sotto il nome di ferro-carbo titano contiene 15 a 18 % di Ti.

Il forno utilizzato è un forno a vôlta, con rivestimento di grafite, con una suola elettrodica fortemente conduttrice. L'elettrodo è in carbonio amorfo, che permette una maggior sezione dell'arco. La tensione è di 60 V circa, suscettibile di variazione. La volta del forno è in mattoni di carborundum

Si impiega per la fabbricazione del ferro in rottami, che viene fuso nel crogiuolo; indi si getta sopra un pò di calce e del carbone, che servono per formare una prima scoria di carburo di calcio, che protegge il bagno. Indi si passa alla riduzione dell'ossido di titanio mediante calce e carbone, per cui si forma carburo di calcio, protossido di carbonio, che si sviluppa, e carburo di titanio. Questa si effettua ad un'alta temperatura prossima a quella dell'arco voltaico.

Il consumo di energia è di 4200 a 4500 kWh per tonnellata di lega ([13])

Ferro - titanio e ferro - uranio — La quasi totalità del ferro - titanio, fabbricato negli Stati Uniti, è al 15-18 % di titanio, e 6 % di carbonio, e lo si produce al forno elettrico per riduzione del minerale col carbone.

Il *ferro - uranio* è ottenuto per riduzione dei sotto-prodotti della carnotite, l'uranato di soda. Questo viene trasformato in ossido per riduzione con carbonio o fusione con cloruro sodico, e l'ossido di uranio $V\,O_2$ costituisce il materiale per la fabbricazione del ferro - uranio al forno elettrico.

Un ferro - uranio al 25 - 35 % di uranio, chè il più indicato per la fabbricazione di acciai a meno di 2 % di uranio, viene fabbricato in piccoli forni del tipo Siemens.

In causa della assenza di scorie durante l'operazione, il carico è molto irregolare, e viene ordinariamente impiegata una considerevole reattanza nel circuito, sopratutto se non si usano regolatori automatici Le caratteristiche del carico in un forno per ferro - uranio sono simili a quelle del ferro - titanio.

([11]) *La Technique, moderne*, gennaio 1920.
([12]) L'Elettricista – Marzo 1929.

([13]) S. Heuland - Journal du four Electrique - Mai 1928.

Ferro - fosforo Il ferro - fosforo, che ha assunta una particolare importanza per la fabbricazione al Martin di acciai da lamiere, viene prodotto in massima parte al forno elettrico, riducendo l'apatite o la fosforite [14]

Al forno elettrico si ottiene correntemente una lega a 26 % di fosforo. Le materie prime impiegate sono dett. minerali, coke, silice e rottami di acciaio. La silice si combina colla calce del fosfato e passa nella scoria. Il ferro è usato sotto forma di torniture, ma si può impiegare minerale di ferro, aggiungendo del coke ed aumentando il consumo di corrente.

La scoria trascina una certa quantità di fosforo. Nella fabbricazione del prodotto ad alto tenore, la carica richiede un eccesso di fosforo e le perdite per volatilizzazione sono notevoli. Si impiega per ciò un forno chiuso, che permette di condurre il vapore in una condotta. Introducendovi aria ed acqua, si forma della anidride fosforica e dell'acido ortofosforico, che si raccoglie per condensazione e precipitazione elettrica col processo Cotrell.

Col ferro - fosforo povero (17 a 19 %) è sufficiente un forno rettangolare di fusione del tipo corrente. Il fattore di potenza è 0.94

Il consumo medio di elettrodi è di circa kg 2250 per 1000 kWh consumati. Si hanno due prodotti al 18 ed al 24 %.

(14) *Iron Age* - 1924 - Dicembre

Prof. Stefano Pagliani

LA RETE FERROVIARIA E LA DIFESA NAZIONALE

La prima dimostrazione della [illegible] delle ferrovie [illegible] preparazione e nello svolgimento delle operazioni militari si ebbe in Italia nella guerra del 1859, dapprima quando l'Armata francese venne portata coi treni fino alla zona di operazioni, e successivamente, durante la guerra stessa, quando per lo spostamento di fianco da Alessandria a Vercelli venne sorpreso l'esercito austriaco e battuto a Magenta. Le deficienze ferroviarie francesi, l'[illegible] delle linee non costruite secondo i bisogni [illegible], l'impreparazione, anche dei mezzi di eser[illegible] organizzazione furono per la Francia [illegible] delle disastrose conseguenze della guerra del 1870; mentre al contrario la [illegible] seppe in quella occasione trarre il massimo rendimento [illegible] Rete Ferroviaria, sebbene forse allora questa fosse [illegible] inferiore a quella francese.

Dalla sconfitta francese del 1870 l'azione militare poderosa delle ferrovie apparve palese, e tutti capirono che crescendo il numero dei combattenti, la forza distruttiva degli eserciti e l'estensione delle fronti, occorreva disporre di una idonea rete di strade ferrate, di stesa così da essere sempre in grado di spostare rapidamente le unità combattive secondo la volontà e i piani del Comando, e da approvvigionare, con regolare continuità e con sicurezza, i contingenti alla fronte.

E un fatto che, specialmente da allora, la Germania e l'Austria-Ungheria, nella costruzione di nuove linee ferroviarie, diedero maggior peso — anche rispetto a seri interessi economici — al parere delle competenti autorità militari, rivolto naturalmente alla difesa del Paese. E questo concetto segue ora, nella costruzione di nuove ferrovie, la vicina Jugoslavia, e ad esso si è decisa la Francia, e ne tiene ora alto conto il Governo Fascista.

***

L'ultima grande guerra sfruttò per eccellenza la rispettiva potenzialità ferroviaria in tutte le Nazioni. Ricordo che la battaglia delle Fiandre fu chiamata una battaglia di ferrovie.

Noi — anche in questo campo — demmo riconosciuto e splendido esempio di ordine, di disciplina, di sfruttamento efficace di ogni impianto e di ogni risorsa possibile.

Ma nell'immane conflitto eravamo ferroviariamente i meno preparati.

Entrammo in guerra con 6 Km circa di ferrovia ogni 100 Kmq. di superficie e 50 Km di ferrovia ogni 100.000 abitanti. - Avevamo solo il 21 % di ferrovie a doppio binario. - Dotazione scarsa in confronto a quella degli altri grandi Paesi. — La Francia stessa (non accenno alla Germania che aveva la rete assai bene predisposta a scopi militari) disponeva di una rete doppia della nostra con una superficie meno che doppia della nostra. Tuttavia essa risentì della non perfetta preparazione, sebbene avesse il 43 % di linee a doppio binario, quasi nessun regresso; e una conformazione geografica che si potrebbe dire concentrica, il che le permetteva movimenti e rifornimenti ben più brevi e più facili che da noi. Essa fu costretta in principio della guerra a costruire in fretta e in furia 400 Km di ferrovie nuove a scartamento normale, e per le quali fortunatamente aveva pronte quasi tutte le rotaie occorrenti.

Il nostro nemico più diretto l'Austria-Ungheria, aveva già attuato nel 1915 un completo programma di costruzioni ferroviarie volte contro di noi e che aveva saputo sapientemente mascherare con prevalenti interessi economici e civili sodisfare. Per la rapida radunata del suo esercito verso la nostra frontiera essa poteva servirsi di otto linee nel [illegible] di cui due legavano il cuore dell'Impero al Tirolo Cisalpino e al Trentino e sei alla Venezia Giulia lungo la fronte Pontafel - Cervignano [1].

Il pronunziato sviluppo longitudinale del nostro Paese, rendeva [illegible] il collegamento fra i diversi Centri, e specialmente quello fra l'Italia Centrale e Meridionale e la Valle Padana. Questa lentezza è contraria ai sistemi della guerra moderna, la quale complica, modifica continuamente il genere e le qualità dei trasporti occorrenti, e l'intensifica ognor di più, ne muta la natura, e la urgenza, e fa che il trasporto si immedesimi alla azione, ne divenga anzi un elemento essenziale, così nella preparazione come nella battaglia e nella vittoria.

Ogni deficienza quindi di questo importante strumento che deve far pervenire uomini, mezzi e rifornimenti là dove occorrono e quando occorrono può riuscire fatalmente esiziale fin dal primo momento.

Nell'ultima guerra il servizio delle nostre ferrovie rispose pienamente ad ogni occorrenza; ma la mobilitazione e la radunata dell'esercito si compirono in un tempo assai lungo. — I movimenti ebbero inizio nel Febbraio 1915 e da quell'epoca al principio di Maggio, quando la decisione del nostro intervento era ormai nota, e fino alla dichiarazione di guerra (24 Maggio) si erano già adunati in zona di operazioni [illegible] soldati e varie migliaia di quadrupedi, cioè quasi la metà della forza da mobilitare. Nei successivi 20 giorni di radunata, si portarono altri 376.000 soldati e 25.640 quadrupedi.

Ora è doveroso chiedersi, se una nuova guerra ci lascerà tanto tempo a disposizione come in quella passata, o se non sarà indispensabile provvedere in pochi giorni a quanto (e forse anche di più) si ottenne solo dopo vari mesi di intensissimo lavoro ferroviario.

Problema questo di capitale importanza e tanto più difficile e dispendiosa ne è la soluzione in un Paese come il nostro nel quale la celerità e il rendimento (che costituiscono i due elementi essenziali della potenzialità ferroviaria) trovano un forte coefficente di riduzione nel complesso delle nostre linee in esercizio non tutte adatte all'uopo, nell'acclività di molti e inevitabili percorsi, e nelle distanze che separano i nuclei meridionali e centrali dai nostri confini.

E poichè le linee esistenti (sebbene di alcune, in questi ultimi anni, si sia raddoppiato il binario) non possono rendere molto di più di quello che hanno reso e che invece occorrerebbe rendessero, bisogna rimediare nel miglior modo possibile alle condizioni geografiche, costruendone di nuove così da formare della Rete di strade ferrate, un tutto organico, bene attrezzato che valga a far raggiungere, all'esercito mobilitato gli obbiettivi che si propone.

Il Generale VON SEECKT Comandante Supremo della Reichswehr scriveva recentemente, che la condizione prima per essere in grado di vincere una guerra futura sarà quella di trovarsi ben preparati e di non essere impacciati, nel dare il primo colpo, dalle necessità della mobilitazione o della radunata dell'esercito, e prevede che le probabilità maggiori per la vittoria saranno per quello dei due belligeranti che si mostrerà superiore in velocità, in mobilità, in rapidità.

È utile qui ricordare che la Germania nell'ultimo conflitto iniziò il grande movimento di radunata il 6 Agosto su 13 linee, effettuando su di esse 600 treni al giorno. In meno di una settimana vennero trasportati al fronte francese da 15 a 20 Corpi d'Armata, e il concentramento fu talmente rapido che la Francia non aveva ancora ultimata la mobilitazione e la radunata, che fu costretta verso la metà di Agosto a compiere contemporaneamente movimenti di arroccamento dalla sinistra verso la destra dell'esercito, il che turbò fin dal primo momento i suoi preventivi piani di difesa.

La Francia — più lenta — trasportò però in soli 17 giorni, sulla zona di radunata 1.200.000 uomini e 400.000 quadrupedi effettuando in media 880 treni militari al giorno.

Da noi, nella radunata, si raggiunse in zona di guerra la cifra media di 250 treni al giorno, in alcune circostanze però — come per esempio [illegible] Venezia Giulia [illegible] tale numero di treni [illegible] superato, perchè avevamo intanto completato al meglio [illegible] e con impianti nelle retrovie, l'apparecchio ferroviario [illegible] — Il quale, si ripete, rispose allora ai bisogni, ma avrebbe corrisposto di più ai piani del Comando, se fosse stato più completo.

Non è il caso certo di trarre per questo, considerazione catastrofiche, dal momento che la guerra venne vinta evidentemente [illegible] l'esercito era [illegible] e d'altra canto è doveroso rilevare che l'organismo ferroviario funziona ora meglio di prima e che alcuni raddoppi binari vennero eseguiti o sono in corso

(1) MONTI — Il problema ferroviario militare in relazione alle operazioni di guerra - Rivista Militare - Luglio 1925.

di esecuzione. Ma è altrettanto giusto non trascurare la fondata previsione che la guerra futura sarà un conflitto che richiederà ancor più poderosi concentramenti e in pochi giorni, onde occorre preoccuparsene fin da ora per provvedere adeguatamente in tempo.

***

A prescindere dalle frontiere occidentale e settentrionale, e portando l'attenzione, a mò di esempio, sulle Alpi Orientali che costituiscono per sempre la grande porta per cui è venuta la maggior parte delle invasioni, appare subito che due sole linee continue conducono esercito e provviste, ai confini.

Esse sono:

1. La Verona – Vicenza – Treviso – Casarsa – Tarvisio
2. La Monselice – Padova – Mestre – Cervignano – che si dirama poi per Piedicolle – Postumia – Fiume – Pola

Occorre pertanto aumentare il potere d'afflusso verso quella zona orientale completando la costruzione della Ostiglia – Legnago – Treviso che trova la sua prosecuzione per Motta, Casarsa ed oltre. Tale linea venne insistentemente chiesta fin da quando era Capo di Stato Maggiore il Generale POLLI, mentre è notorio che in quell'epoca si sono costruite tante linee meno utili e meno necessarie.

Nelle condizioni presenti fa d'uopo anche completare le linee alle frontiere per i movimenti strategici e di arroccamento, come si verificò nel 1916 per lo spostamento di truppe, prima dalla fronte Giulia a quella Trentina, poi viceversa.

Ma il problema del miglioramento e completamento militare della Rete Ferroviaria è, in fondo, un problema di idraulica. Oltre alla foce, cioè alle linee di frontiera, occorre sistemare il corso del fiume cioè le linee d'accesso a la Valle Padana.

Il bisogno per esempio di portare più rapidamente attraverso la lunghissima Penisola, dal Sud al Nord, truppe e rifornimenti, in modo continuativo e sicuro, venne posposto ad altre utilità locali. Ora la costruzione di una nuova linea dorsale, del tutto indipendente da quelle longitudinali esistenti e che sia il collegamento di Napoli e Roma con la Valle del Po e cogli importantissimi e vitali nodi militari di rifornimento di Piacenza e Bologna, non può essere più oltre procrastinata e urge venga risolta, anche se esigesse, per la lunghezza del suo percorso, una spesa alquanto rilevante.

A conferma di tale inderogabile necessità per la difesa dello Stato, giova rammentare che le due linee longitudinali — quella tirrena e quella adriatica — sono facilmente soggette ad attacchi marittimi ed aerei, e non si può nè si deve escludere la eventualità che tali attacchi avvengano su entrambe le linee contemporaneamente. In tal caso non resterebbe, per servire l'esercito combattente, che la sola linea dorsale centrale cioè la Roma–Orte–Chiusi–Firenze, affaticata dal transito civile (che assai difficilmente può essere soppresso) e da quello militare assegnatole in caso di guerra e che non è pertanto in grado di sopportare anche il movimento militare e civile afferenti alle due litoranee minacciate od interrotte.

Notisi che la Roma–Chiusi–Firenze, oltre che essere molto impegnata per se stessa, deve sopportare in più, per alcuni mesi dell'anno, la deviazione dalla linea adriatica del traffico di derrate che la saturazione dell'Adriatico predetta non permette di avviare su di essa. Alla linea Aretina competerà poi la deviazione dei trasporti conseguente alla prossima apertura della direttissima Bologna–Firenze che muterà molti istradamenti per effetto della linea più breve da percorrere, e non bisogna infine dimenticare l'incremento del traffico, che in ragione del 5 % circa all'anno farà aumentare in una quindicina d'anni del 70 % circa il movimento sull'unica linea dorsale a grande traffico, esistente.

« Non potremo dire di sentirci veramente sicuri finchè non « avremo ottenuto il prolungamento della Roma–Viterbo, per avere « una seconda arteria interna, continua da Roma alla Valle del- « l'Arno ».

E il Generale PEDOTTI pubblicava nel 1910 una lettera al Senatore FABRIZI, nella quale scriveva:

« Il più sicuro mezzo sarà sempre quello di internare le comu- « nicazioni dovunque farlo si possa ». E aggiungeva:

« Sarebbe grave colpa il non provvedere perchè, nella even- « tualità di una guerra, se le linee litoranee, cosi mal sicure, altre « non se ne sostituissero ».

Il nostro Stato Maggiore sostenne sempre la necessità di questa nuova dorsale indipendente dalla Orte–Chiusi, ma per una ragione o per l'altra l'attuazione di essa venne sempre rimandata.

Ora fortunatamente i provvedimenti a base elettorale e opportunistica hanno fatto il loro tempo.

Se vuolsi infatti conseguire sicurezza e stabilità indispensabili alla Nazione, è dovere di attenersi a soluzioni energiche e decisive. I molti che così sentono, sono convinti che per difendersi bene, occorre essere preparati bene.

Volgendo tranquillamente lo sguardo politico d'intorno, si è costretti, nostro malgrado, ad arrestarlo su qualche punto dubbio od oscuro che potrebbe da un istante all'altro ingigantirsi. Nè tale pensiero viene confortato dalla fiducia di avere all'occorrenza validi appoggi da sicuri amici; fiducia che è — in chi la sente — meschino retaggio delle debolezze e illusioni passate. Lotta di preminenze, di principi di interessi o rancori tradizionali solo assopiti; o invidia repressa, possono recare per l'Italia — quando meno se lo aspetti — i più gravi imbarazzi ed anche metterne a repentaglio l'unità e l'indipendenza.

Ing. Antonio Schiavon

Informazioni

Un premio del R. Istituto Veneto

Il primo Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti nella seduta del 15 corr., per ricordare con perpetua onoranza le faustissime nozze di S. A. R. il Principe Umberto di Savoia, ha deliberato di istituire e di intitolare al nome augusto di S. A. R., un premio quadriennale di lire diecimila da assegnarsi alternativamente ad un'opera di scienze fisiche, matematiche e naturali, o ad un' opera di scienze morali e lettere.

Il primo concorso sarà proclamato nella prossima adunanza solenne del R. Istituto.

Per i mutui all' Estero

Il Consiglio dei Ministri ha approvato uno schema di provvedimento in forza del quale viene prorogato al 31 dicembre 1930 il termine entro cui potranno compiersi - in esenzione degli oneri fiscali - operazioni di mutuo o di licenziamento di obbligazioni all'estero. Il provvedimento trova la sua ragione d' essere nella opportunità di facilitare ancora per il prossimo anno l'afflusso nel Regno di capitale estero rimanendo però sempre fermo il principio che compete all' Amministrazione Finanziaria esaminare in tutti i varî elementi la portata delle singole operazioni finanziarie e giudicare se queste per i loro scopi e per le loro modalità meritano o meno la concessione dei previlegi di cui si tratta.

La azioni a voto plurimo

Il Governo belga, impressionato del dilagarsi del sistema di creare azioni a voto plurimo nelle società anonime, ha nominato un apposita Commissione per esaminare l' opportunità o meno della loro esistenza. È bene ricordare che questo sistema di azioni a voto plurimo ebbe origine, la prima volta, in Germania nei giorni più brutti dell' inflazione per difendere la Germania dall' accaparramento che l' estero faceva delle azioni delle migliori industrie tedesche.

Oggi in Germania il numero di società che avevano emesso azioni a voto plurimo va diminuendo, molte avendolo soppresso, ed altre avendolo ridotto. Ciò sembra indicare che nelle alte sfere industriali e finanziarie si comincia a rendersi conto dei gravi danni che presenta per l'economia nazionale questa innovazione che fu forse necessaria nel periodo torbido dell' inflazione. Certo è che i mercati finanziarî tedeschi risentono moltissimo dell'esistenza delle azioni a voto plurimo. " Le minoranze e i piccoli azionisti dopo l' esperienza che hanno fatta della rovina dei loro diritti con l' abuso delle azioni a voto plurimo, scrive un economista tedesco, vanno liquidando i loro titoli, mentre senza il loro concorso la ricostruzione dell' economia tedesca è impossibile ".

AGRICOLTURA ED ELETTRICITA'

Quando se ne è presentata l' occasione, non abbiamo mancato di incoraggiare le applicazioni dell' energia elettrica nell' agricoltura, e, tempo indietro riferimmo i dati di studi sperimentali fatti all' estero. Nel nostro paese ove una tale applicazione sarebbe desiderata, si è già fatto qualche cosa e sopra tutto per iniziativa delle imprese elettriche che hanno cercato di propagandare l' uso della energia elettrica nell' impiego di apparecchi agricoli fatti ora funzionare a mano o con mezzi meccanici.

Però fra gli agricoltori e gli elettrici un accordo non sembra facile, se

si deve dare ascolto a ciò che scrive l'organo della confederazione degli agricoltori, il quale, su questo argomento si esprime nei seguenti termini.

" Già altra volta avemmo occasione di precisare in proposito che gli agricoltori non hanno mai preteso di non pagare il prezzo equo e tanto meno che l'industria elettrica faccia pagare ad altri utenti le spese di eventuali tariffe di favore per l'agricoltura.

Essi tengono soltanto a far constatare che i prezzi dell'energia elettrica nelle campagne sono ancora tali da ostacolare la diffusione dell'elettro-agricoltura. E quando si dice prezzi è bene non equivocare ancora, l'agricoltore non guarda al costo unitario del chilovattora, ma al complesso delle spese che gli vengono imposte, in regime di monopolio, contributi a fondo perduto, minimi garantiti, contributi di linea e d'impianto, noli di apparecchi e tutto quell'altro insieme di cose per le quali il prezzo base diventa dieci volte tanto.

Tali constatazioni del resto sono state anche ammesse dagli stessi dirigenti dell'industria elettrica, quando essi hanno ammesso che, se nel campo della elettro-agricoltura pochissimo si è fatto, ne è causa la difficoltà da parte del venditore e del compratore di trovare il prezzo al quale convenga all'uno di vendere e all'altro di comprare.

Poichè evidentemente, in un problema di interesse nazionale, non ci si può limitare a tale semplice constatazione è evidente che gli organi responsabili dovranno occuparsene, come infatti se ne occupano.

In tale attesa, sarebbe opportuno non cercare di accreditare inesattezze volute e che finiscono per rendere un pessimo servizio alla causa stessa alla quale vorrebbero giovare "

SOC. AN. IT. PER ELETTROAGRICOLTURA

Si è costituita a Milano questa anonima, il cui Consiglio Amministrativo è così composto: Comm. Ing. Luigi Fioretti, Ing. Aldo Rovelli, Cav. Ugo Sampietro - Sindaci effettivi; Aldo Mignone, Carlo Bottoni e Avv. Luigi Pradella.

NUOVI STABILIMENTI PER LAMPADINE ELETTRICHE

Con l'intervento di S. E. il Prefetto di Alessandria, comm. Milani, ha avuto luogo, il giorno 18 u. s. l'inaugurazione ufficiale dello stabilimento di lampade elettriche della Società Anonima «Sovrana» di Novi Ligure. Erano presenti i signori console cav. Cerruti segretario federale, avv. cav. Porta, Podestà di Novi, ing. T. Podestà segretario politico dottor Ceno segretario prov. dei Sin acat. fascisti, avv. F. Bassi segretario dell'Unione industriale, cav. Cabella, cav. Piccinini, generale Pizzio, console Carrosio, ing. Perrigotti, oltre all'intero Consiglio di amministrazione della «Sovrana».

Ha pronunciato acconcie parole di saluto al Prefetto il presidente comm. Ronza ed il consigliere delegato comm. Ferretti ha illustrato gli intendimenti della nuova Società la quale sorge con tale ricchezza di macchinario automatico e così copiosa dotazione di apparecchi da farla senz'altro annoverare tra le primissime d'Italia. S. E. il Prefetto ha risposto con cordiali parole di augurio ed ha poi guidato dal direttore tecnico signor Rizzardi, visitato minutamente tutti gli impianti sufficienti ad una produzione giornaliera di 10.000 lampade.

S. A. Fabbrica It. Lampadine Elettriche in Lecco

In assemblea straordinaria del 30 marzo 1929 è stato deliberato di aumentare il capitale sociale da L. 2.001.000 a L. 8.001.500 mediante emissione di 18.000 azioni da L. 657 ciascuna.

Un ottimo esempio di concentrazione commerciale

Società e ultra-conduttori ed affini (SELCA)

Fra la " Società Italiana Pirelli " di Milano, la " Società Ing. V. Tedeschi & C. " di Torino, la " Società Conduttori Elettrici ed Affini " (C.E.A.T.) di Torino, la " Soc. It. Conduttori Elettrici Isolati e Affini " di Livorno, la " Fabbrica Italiana Conduttori Elettrici E. Lancellotti Soc. An. Fice " di Napoli, la " Soc. An. Dott. Luigi Martignoni " di Genova - si è costituita in Milano la SELCA (Società per il commercio dei conduttori elettrici e affini) col capitale sociale di Lire 10.000.000. Il Consiglio di Amministrazione è composto dai signori Ing. Fabio Palandri, Prof Ugo Tagliacozzo, Ing. Giulio Tedeschi e Ing. Virginio Tedeschi. Sono sindaci effettivi: Giovanni Bonanate, Ing. Guido Cappadoro e Dott. Giuseppe Lanfranco.

La nuova Società ha per iscopo la compra-vendita in Italia dei conduttori elettrici di tipo corrente ed affini, quali risulteranno chiaramente indicati nei listini di prossima pubblicazione SELCA.

Questa nuova organizzazione, per la sua natura strettamente commerciale, potrà meglio soddisfare le esigenze della clientela richiedendo anche alle fabbriche di attrezzare la loro produzione su tipi uniformi che corrispondano alle necessità del mercato.

Registriamo ben volentieri questo ottimo esempio di concentrazione commerciale, come auspicio di creder compiuta questa concentrazione non solo per l'industria dei conduttori elettrici, ma anche per gli altri rami della industria elettrotecnica.

È un sistema questo di leale intesa fra i nostri industriali per corrispondere ai bisogni del nostro paese, e per gettare le basi granitiche di quei maggiori accordi che sono necessari per acquistare anche i mercati esteri.

Ricordiamo a questo proposito ciò che scrivemmo poco tempo addietro su queste colonne sulla necessità di un accordo fra le principali ditte costruttrici di materiale elettroferroviario. Queste ditte, a prescindere da quelle che hanno di italiano la sola etichetta, sono diverse e tali da non invidiare le migliori ditte estere. L'assenza di accordi, di collaborazione e di coordinamento è stato sempre la causa principale, se non unica, che ha impedito ai nostri costruttori in generale, ed agli elettroferroviari in particolare, di conquistare i mercati e di procurare lavoro costante alle nostre maestranze.

Se il defunto Ministro della Economia Nazionale non riuscì ad incoraggiare e plasmare questi accordi, accordi indispensabili perchè i nostri operai trovino lavoro, formavamo l'augurio che il Ministero delle Corporazioni riesca a coordinare e standardizzare i nostri organismi industriali così da poter conquistare i mercati esteri.

La politica del lavoro, lo abbiamo detto anche nel passato numero, non è più una quistione interna ma è una quistione prettamente internazionale.

Utenti di Energia Elettrica

A Foligno si è recentemente e legalmente costituita l'Unione Utenti Energia Elettrica per l'Italia Centrale la quale ha l'unico scopo di tutelare con ogni energia gli interessi dei consumatori in un pubblico servizio di tanta necessità, quale è quello della luce e della forza motrice. Osserva il comunicato col quale viene data questa notizia che, dato il trust delle società distributrici di forza elettrica, che sono riuscite ad accaparrare tutti gli impianti, s'impone assolutamente una difesa per le soverchie pretese che le società stesse accampano continuamente.

A consulente tecnico dell'Unione Utenti è stato scelto l'Ing. Signorini Luigi, già Direttore dell'Azienda Elettrica Municipale di Perugia, attualmente residente in Roma.

Anche a Vigevano si è costituita un'altra società fra gli utenti della energia elettrica sotto la denominazione S. U. E. T. (Società Utenti Energia Ticino).

La produzione di energia elettrica

Le 269 aziende censite dalla «Unfiel» rappresentanti 86 per cento della produzione italiana di energia elettrica denunciano per il novembre una produzione di 794 milioni di Kilovattora contro 780 del novembre 1928. Il modesto incremento è determinato specialmente dal fatto che dopo alcuni mesi di deflessione l'Italia settentrionale accusa una diminuzione di 17 milioni di Kilovattora sopra 565 prodotti nel novembre 1928 mentre l'Italia centrale aumenta di 14 milioni sopra 128 e la Meridionale con le isole aumenta di 18 milioni circa sopra 87. Il raffronto degli undici primi mesi del 1929 rispetto agli 11 primi mesi del 1928 accusa un incremento di 7 miliardi 904 milioni ad 6 miliardi 564 milioni pari all'8,3 per cento.

SOCIETA' VOLSINIA DI ELETTRICITA'

È stata convocata un'assemblea generale straordinaria di questa Società pel 23 Gennaio 1930 per le dimissioni del Consiglio di Amministrazione e del collegio sindacale e deliberazioni relative, elezione di Amministratori e proposta di revoca della precedente deliberazione assembleare 20 Luglio 1927 con la quale veniva disposto l'esercizio dell'azione di responsabilità verso alcuni ex Amministratori, e provvedimenti relativi. Deposito delle azioni entro il giorno 17 gennaio 1930, presso la Sede Sociale, o presso la Banca Commerciale Italiana, Sedi di Roma e di Genova.

Incendio alla Centrale Elettrica di Rovereto

Verso la mezzanotte del 7 Dicembre a cagione di un forte contatto a terra, prodottosi in un cavo dell'energia elettrica, senza che si avessero a lamentare vittime umane, si determinava un incendio del olio situato nell'interruttore principale della stazione di trasformazione, e per conseguenza di un trasformatore e le tenebre avvolgevano l'intera città.

Richiamati dal baglìore dell'incendio, accorrevano prontamente i pompieri ed i tecnici del Municipio, che a mezzo di forti getti di sabbia, lo soffocavano.

La Società napoletana d' elettricità frodata per oltre mezzo milione

Qualche mese fa la Società generale napoletana di elettricità, disponeva una verifica di cassa in tutte le Società aggregate, tra cui la Società «La Campania», di Formia. In questa venivano riscontrate gravi irregolarità, di cui erano resi responsabili il cassiere Arturo Falconieri, e l'esattore provinciale Nicola Follieri. Costoro incassavano per loro conto il denaro degli utenti e versavano alla banca incaricata delle esazioni degli «chèques» a vuoto. Le irregolarità si verificavano da 5 anni e pare che i due colleghi sieno riusciti a frodare la Società per oltre 550.000 lire. Il Follieri e il Falconieri sono stati arrestati.

ELETTRIFICAZIONI

Tutta la rete della "Ferrovie Nord Milano,, sarà eletttrificate

Da una comunicazione dell' Ing Riccardo Luzzatti, amministratore delegato della Società «Ferrovia Nord Milano» si apprende che tutta la rete ferroviaria verrà sollecitamente elettrificata.

Il progetto attende l'approvazione del Ministero della Comunicazioni, che sarà data al più presto.

In questo modo la importante Società si rende benemerita di avere attuato un progetto che allieta la Città di Milano e contribuisce a diminuire l'importazione di combustibili esteri

Elettrificazione della Milano-Chiasso

Ampliamento della centrale di Morbegno

Viene comunicato che a buon punto si trova la elettrificazione della linea ferroviaria Voghera-Milano-Chiasso. In quest'anno è stato condotto a termine l'ampliamento della centrale elettrica di Morbegno che dovrà fornire l'energia alla nuova linea. La vecchia centrale di Morbegno funziona dal 1901 per le linee valtellinesi, che rappresentarono il primo esperimento di trazione elettrica trifase in Italia. Naturalmente, con gli anni, essa è divenuta insufficiente ai bisogni e alla fine del 1926 se ne iniziò l'ampliamento, che è stato ultimato negli scorsi mesi.

Un grave problema si dovette risolvere quando si trattò di trasportare il nuovo macchinario dalla stazione di Morbegno alla centrale: tra le due località scorre l' Adda, e il vecchio ponte di Ganda non sopportava il peso di tante tonnellate di materiale. Fu allora gettato sul fiume un ponte smontabile di tre luci di 42 metri ciascuna, le cui strutture richiesero l'impiego di 320 tonnellate di ferro Naturalmente, trasportato il macchinario, il ponte è stato smontato.

Ora questa centrale ampliata e rinnovata può produrre giornalmente 40 milioni di kilowattore, in confronto dei 16 milioni dei vecchi impianti. Occorreva poi recare l'energia lungo la ferrovia Chiasso-Milano-Voghera da elettrificare. Per questo si è ormai costruita una linea primaria che da Morbegno scende fino a Rogoredo, e nell'anno corr essa raggiungerà Voghera, dove terminano le linee elettrificate della rete ligure piemontese, alla quale la centrale valtellinese sarà di sussidio. Con questo impianto si è compiuto il primo passo per l'elettrificazione della Voghera-Milano-Chiasso

L'eletrificazione della Sondrio-Tirano

Con recente decreto reale è stata approvata e resa esecutoria la convenzione stipulata fra i delegati dei Ministeri delle Comunicazioni e delle Finanze in rappresentanza dello Stato, e i legali rappresentanti della provincia di Sondrio e della Società Anonima delle Ferrovie dell' Alta Valtellina, per l'elettrificazione della Ferrovia Sondrio-Tirano.

LA NUOVA FERROVIA ELETTRICA delle Dolomiti

E' recentemente stata inaugurata la nuova ferrovia elettrica della valle di Fiemme, una delle più interessanti e pittoresche linee turistiche d Alta montagna.

La nuova ferrovia elettrica, che allaccia la bassa valle dell Adige con la regione delle Dolomiti, diventerà uno dei più comodi e rapidi mezzi di trasporto acquistando anche una notevole importanza turistica per la bellezza del paesaggio e della zona attraversata.

La tramvia Orzinuovi - Soncino elettrificata

La Gazzetta Ufficiale pubblica il regio decreto legge, che approva la convenzione stipulata 12 settembre 1929 con la Soc Tramvie Elettriche Bresciane per la elettrificazione del tronco tramviario Orzinuovi-Soncino della Linea Brescia-Orzinuovi-Soncino.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1° al 31 Marzo 1928

Per ottenere copia rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Ames Buther — Perfezionamenti negli apparecchi di segnalazione elettrica.

Antonoff Nicholayevich George — Perfezionamenti alle batterie elettriche del tipo Leclanché o relativi ad esse

Associated Telephone & Telegraph Company — Perfezionamenti riguardanti sistemi telefonici.

Ammuller Eugen — Limitatore di scarica per batterie di accumulatori elettric.

Bellati Alessandro — Apparecchio ad amperometro differenziale applicabile ai contatori elettrici per impedire le frodi di energia

Blathy Otto Titus — Dispositivo del supporto di base dei dischi di contatori elettrici a corrente alternata.

Bosch Robert Aktiengesellscaft — Condensatore elettrico.

Bosch Robert Aktiengesellschaft — Motore elettrico a corrente continua.

Bosch Robert Aktiengesellschaft — Regolatore a forza centrifuga per la regolazione automatica del momento di accensione nei dispositivi elettrici d'accensione.

Botophon Radio Gesellschaft m. b. H. — Altoparlante senza imbuto.

Brown Sidney George — Perfezionamenti nei telefoni altoparlanti.

Britisch Lighting And Ignition Company Ltd — Perfezionamenti negli interruttori di circuiti elettric.

Britisch Lighting And Ignition Company Ltd. — Perfezionamenti nei dispositivi di attacco per cavi ad alta tensione

Colombo Aldo — Dispositivo di autoregolazione del fattore di potenza nei motori asincron

Compagnia Generale Di Elettricità — Dispositivo di regolazione e comando di motori elettric.

Compagnie Des Telephones Thomson - Houston — Dispositivi di comando e di controllo a distanza di organi qualsiasi, raggruppati in una sola stazione o disseminati lungo un circuito.

Compagnie Generale D' Electricite' — Nasello rotante per cavi.

Compagnie Generale De Telegraphie Sans Fils — Tubo elettronico a due piastre ed alcune delle sue applicazioni.

Corti Romeo — Commutatore di corrente e di calore per apparecchi elettrotecnici in genere.

Creedy Frederich — Perfezionamenti nelle macchine da [illegible] elettriche

Del Gaizo Teresio — Centralino a funzionamento automatico per linee collettive collegate a centrali telefoniche automatiche

Falco & C. — Soc. Italiana per la fabbricazione dei contatori Elettrici — Perfezionamenti nei contatori elettrici

Goldschmidt Th. A. G. — Processo per produrre materiale buon conduttore elettrico a base d'alluminio con alta conduttività elettrica solidità meccanica e resistenza chimica

Herman Josef — Processo e dispositivo per inserire e disinserire automaticamente in dati istanti, da una centrale elettrica e senza impiego di conduttori speciali, accumulatori termici, apparecchi d'illuminazione pubblica, contatori a due tariffe e simili

Kesselring Fritz — Macchina a corrente continua per generare una tensione approssimativamente costante a velocità variabile.

Kocsis Bela — Dispositivo per il controllo continuo del potere isolante dell'olio, degli apparecchi elettrici

Meiwald Franz — Conduttore elettrico flessibile ed isolato.

Naamlooze Vannootschap Philips Gloeilampenfabriekn — Dispositivo destinato all'amplificazione di oscillazioni elettriche per mezzo di uno o più tubi termoionici di scarica.

Naamlooze Vannootschap Philips Gloeilampenfabrieken — Processo di fabbricazione dei catodi ad ossido.

Naamlooze Vannootschap Philips Gloeilampenfabrieken — Perfezionamenti nei tubi a raggi X.

Naamlooze Vannootschap Philips Gloeilampenfabrieken — Dispositivo regolatore di corrente alternata.

Naamlooze Vannootschap Philips Gloeilampenfabrieken — Tubo di scarica raddrizzatore di corrente

Neuman E. — Processo e dispositivo per fissare i coperchi di un sol pezzo e preliminarmente conformati sugli isolatori.

Planchon Albert Sylvain — Induttanza variabile per trasmissioni senza fili.

Pozzo Enrico — Dispositivo atto a dare all'armatura di un'elettrocalamita a circuito magnetico aperto due posizioni di riposo ed un movimento alternativo, per comando di circuiti elettrici.

Premier Laboratory Company — Perfezionamenti negli altoparlanti